

特許協力条約

PCT

EP

US

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 F0702P-PCT	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。		
国際出願番号 PCT/JP99/02050	国際出願日 (日.月.年)	19.04.99	優先日 (日.月.年)
出願人(氏名又は名称) 大見 忠弘			

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

- a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。
 - この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。
- b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。
 - この国際出願に含まれる書面による配列表
 - この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
 - 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表
 - 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
 - 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。
 - 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. 発明の單一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は 出願人が提出したものと承認する。

次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は 出願人が提出したものと承認する。

第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、
第 3 図とする。 出願人が示したとおりである。

なし

出願人は図を示さなかった。

本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. C1° H03M 7/30,
H04N 1/41,
H04N 7/28

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. C1° H03M 7/30,
H04N 1/41-1/419,
H04N 7/24-7/68

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-1999年
日本国登録実用新案公報 1994-1999年
日本国実用新案登録公報 1996-1999年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 6-164939, A (富士ゼロックス株式会社), 10. 6月. 1994 (10. 06. 94), 第8欄第37行乃至第9欄 第27行、及び第4図 ファミリーなし	1, 5, 6, 10, 11, 15, 18-31, 40-42, 47, 51, 55, 61
A	—	43, 44, 45, 48, 49, 52, 53, 56

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13.07.99

国際調査報告の発送日

27.07.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

阿部 弘



5K 9382

電話番号 03-3581-1101 内線 3555

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C(続き)	関連すると認められる文献	
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 64-82779, A (キヤノン株式会社), 28. 3月. 1989 (28. 03. 89), 第5頁右下欄第11行乃至第6頁 第15行、及び第8頁左上欄第1行乃至第12行、及び第8頁右上 欄第10行乃至第14行	2, 7, 12, 16, 32-39, 46, 54, 60, 62, 64
Y	ファミリーなし	1, 4-6, 9-11, 14, 15, 17-31, 40-42, 47, 51, 55, 61
A		43, 44, 45, 48, 49, 52, 53, 56
X	JP, 4-225626, A (アメリカン テレフォン アンド テレグラフ カムパニー), 14. 8月. 1992 (14. 08. 92), 第8欄第40行乃至第9欄25行	3, 8, 43
Y	&EP, 450937, B1 &US, 5136374, A &CA, 2039416, C	4, 5, 9, 10, 14, 17
X	JP, 4-302376, A (東京電気株式会社), 26. 10 月. 1992 (26. 10. 92), 第1図とその説明	50, 57-59, 63
Y	ファミリーなし	51
A		52, 53, 56
A	JP, 9-130259, A (カシオ計算機株式会社), 16. 5 月. 1997 (16. 05. 97), 全文を参照 ファミリーなし	1-64
A	JP, 9-84052, A (インターナショナル・ビジネス・マシ ーンズ・コーポレイション), 28. 3月. 1997 (28. 0 3. 97), 全文を参照 ファミリーなし	1-64
A	JP, 8-317385, A (松下電器産業株式会社), 29. 1 月. 1996 (29. 11. 96), 全文を参照 ファミリーなし	1-64
A	JP, 4-139958, A (東京電気株式会社), 13. 5月. 1992 (13. 05. 92), 全文を参照 ファミリーなし	1-64
A	JP, 62-32785, A (富士通株式会社), 12. 2月. 1 987 (12. 02. 87), 全文を参照 ファミリーなし	1-64

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C.20231
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

Date of mailing (day/month/year) 03 December 1999 (03.12.99)	in its capacity as elected Office
International application No. PCT/JP99/02050	Applicant's or agent's file reference F0702P-PCT
International filing date (day/month/year) 19 April 1999 (19.04.99)	Priority date (day/month/year) 17 April 1998 (17.04.98)
Applicant OHMI, Tadahiro et al	

- 1. The designated Office is hereby notified of its election made:**

in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

15 November 1999 (15.11.99)

in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election was

10

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

<p>The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland</p> <p>Facsimile No.: (41-22) 740.14.35</p>	<p>Authorized officer</p> <p>Kiwa Mpay</p> <p>Telephone No.: (41-22) 338.83.38</p>
---	--

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference F0702P-PCT	FOR FURTHER ACTION	See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)
International application No. PCT/JP99/02050	International filing date (day/month/year) 19 April 1999 (19.04.99)	Priority date (day/month/year) 17 April 1998 (17.04.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H03M 7/30, H04N 1/41, 7/28		
Applicant OHMI, Tadahiro	RECEIVED JUN 30 2001 CIO MAILROOM	

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 4 sheets, including this cover sheet.

This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of _____ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I Basis of the report
- II Priority
- III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV Lack of unity of invention
- V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI Certain documents cited
- VII Certain defects in the international application
- VIII Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 15 November 1999 (15.11.99)	Date of completion of this report 17 July 2000 (17.07.2000)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/02050

I. Basis of the report**1. With regard to the elements of the international application:*** the international application as originally filed the description:

pages _____, as originally filed

pages _____, filed with the demand

pages _____, filed with the letter of _____

 the claims:

pages _____, as originally filed

pages _____, as amended (together with any statement under Article 19)

pages _____, filed with the demand

pages _____, filed with the letter of _____

 the drawings:

pages _____, as originally filed

pages _____, filed with the demand

pages _____, filed with the letter of _____

 the sequence listing part of the description:

pages _____, as originally filed

pages _____, filed with the demand

pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

 the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)). the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)). the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).**3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:** contained in the international application in written form. filed together with the international application in computer readable form. furnished subsequently to this Authority in written form. furnished subsequently to this Authority in computer readable form. The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished. The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.**4. The amendments have resulted in the cancellation of:** the description, pages _____ the claims, Nos. _____ the drawings, sheets/fig _____**5. This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).****

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement****1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1,4-6,9-11,14,15,17-31,39-49,51-56,60-62,64	YES
	Claims	2,3,7,8,12,13,16,32-38,50,57-59,63	NO
Inventive step (IS)	Claims	43-45,48,49,52,53,56	YES
	Claims	1-42,46,47,50,51,54,55,57-64	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-64	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations**Concerning claims 2, 7, 12, 16 and 32-38**

The subject matters of these claims are considered to be the same as the matters described in document 1 [JP, 64-82779, A (Canon Inc.), 28 March, 1989 (28.03.89), particularly page 5, lower right column, line 11 to page 6, line 15, page 8, upper left column, lines 1-12, and page 8, upper right column, lines 10-14] cited in the ISR.

Concerning claims 3, 8 and 13

The subject matters of these claims are considered to be the same as the matters described in document 2 [JP, 4-225626, A (American Telephone and Telegraph Co.), 14 August, 1992 (14.08.92), particularly column 8, line 40 to column 9, line 25] cited in the ISR.

Concerning claims 50, 57-59 and 63

The subject matters of these claims are considered to be the same as the matters described in document 3 [JP, 4-302376, A (Tokyo Electric Co., Ltd.), 26 October, 1992 (26.10.92), particularly Fig. 1 and the description thereof] cited in the ISR.

Concerning claims 1, 6, 11, 15, 18-31, 40-42, 47, 55 and 61

Document 1 describes that when data are vector-coded, (1) the data string constituting a vector is classified into a plurality of data groups, and (2) the full range of the values likely to be taken by the respective data is divided by the number of classified data groups, for allocation of respective values, to prepare the data string of the vector, and further describes that the vector obtained as described above is rotated or inverted, for example, to prepare a pattern code different from the stored pattern code. Document 4 [JP, 9-130259, A (Casio Computer Co., Ltd.), 16 May, 1997 (16.05.97), particularly Fig. 2 and the description thereof] describes the preparation of a data string by using one or more data as a reference and giving the respective values obtained by changing the reference data by desired increments to the remaining data, and also the preparation of a solid pattern gradually changing in data value within a block (particularly column 8, lines 30-45) and an edge pattern suddenly changing in data value. The above claims are a mere combination of the matters described in these two documents, or a combination of these matters and a well-known storage medium.

Concerning claims 4, 9, 14 and 17

Document 2 describes the restriction of data constituting a vector to the maximum and minimum values, for preparing a vector by the pattern thereof. The above claims are a mere combination of the matters described in documents 1 and 2, or a combination of these matters and a well-known storage medium.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/02050

Supplemental Box

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of Box V (Citations and explanations):**Concerning claims 5 and 10**

These claims are a mere combination of the matters described in documents 1, 2 and 4.

Concerning claims 39, 46, 54, 60, 62 and 64

Document 3 describes the judgment of the kind of pattern of data in a block to be compressed, based on the information in the block, and to execute vector quantization processing by using the code book prepared for the pattern based on the result of judgement.

The above claims are a mere combination of the matters described in documents 1 and 3.

Concerning claim 51

This claim is a mere combination of the matters described in documents 1, 3 and 4.

Concerning claims 43-45, 48, 49, 52, 53 and 56

It is neither described in any of the documents cited in the ISR nor obvious to a person skilled in the art, that the similarity and direction of change of a pattern gradually changing in the data values of respective elements in a block, are sought by using only the data values at four corners in vector quantization.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許協力条約

PCT

REC'D 11 AUG 2000

WIPO

PCT

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)
(PCT第36条及びPCT規則70)

出願人又は代理人 の書類記号 F0702P-PCT	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知（様式PCT/IPEA/416）を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP99/02050	国際出願日 (日.月.年) 19.04.99	優先日 (日.月.年) 17.04.98
国際特許分類 (IPC) Int. C17 H03M 7/30, H04N 1/41, H04N 7/28		
出願人（氏名又は名称） 大見 忠弘		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条（PCT第36条）の規定に従い送付する。

2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 4 ページからなる。

この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び／又はこの国際予備審査機関に対して訂正を含む明細書、請求の範囲及び／又は図面も添付されている。
(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)
この附属書類は、全部で _____ ページである。

3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。

- I 国際予備審査報告の基礎
- II 優先権
- III 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
- IV 発明の単一性の欠如
- V PCT第35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- VI ある種の引用文献
- VII 国際出願の不備
- VIII 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 15.11.99	国際予備審査報告を作成した日 17.07.00
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 阿部 弘 電話番号 03-3581-1101 内線 3555 
	5K 9382

THIS PAGE BLANK (USPTO)

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。PCT規則70.16, 70.17)

 出願時の国際出願書類

<input type="checkbox"/> 明細書 第 _____	ページ、	出願時に提出されたもの
明細書 第 _____	ページ、	国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書 第 _____	ページ、	付の書簡と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 請求の範囲 第 _____	項、	出願時に提出されたもの
請求の範囲 第 _____	項、	PCT19条の規定に基づき補正されたもの
請求の範囲 第 _____	項、	国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
請求の範囲 第 _____	項、	付の書簡と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 図面 第 _____	ページ/図、	出願時に提出されたもの
図面 第 _____	ページ/図、	国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
図面 第 _____	ページ/図、	付の書簡と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/> 明細書の配列表の部分 第 _____	ページ、	出願時に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 _____	ページ、	国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 _____	ページ、	付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
- PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
- 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- この国際出願に含まれる書面による配列表
- この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
- 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
- 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
- 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
- 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

<input type="checkbox"/> 明細書 第 _____	ページ
<input type="checkbox"/> 請求の範囲 第 _____	項
<input type="checkbox"/> 図面 図面の第 _____	ページ/図

5. この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条（PCT35条(2)）に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)

請求の範囲	1, 4-6, 9-11, 14, 15, 17-31, 39-49, 51-56, 60-62, 64	有
請求の範囲	2, 3, 7, 8, 12, 13, 16, 32-38, 50, 57-59, 63	無

進歩性 (I S)

請求の範囲	43-45, 48, 49, 52, 53, 56	有
請求の範囲	1-42, 46, 47, 50, 51, 54, 55, 57-64	無

産業上の利用可能性 (I A)

請求の範囲	1-64	有
請求の範囲		無

2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

請求の範囲2, 7, 12, 16, 32-38について

国際調査報告に記載した文献1 (JP, 64-82779, A (キヤノン株式会社), 28. 3月. 1989 (28. 03. 89)) に記載された事項と同一であると認められる (特に第5頁右下欄第11行乃至第6頁第15行、及び第8頁左上欄第1行乃至第12行、及び第8頁右上欄第10行乃至第14行を参照)。

請求の範囲3, 8, 13について

国際調査報告に記載した文献2 (JP, 4-225626, A (アメリカン テレフォン アンド テレグラフ カムパニー), 14. 8月. 1992 (14. 08. 92)) に記載された事項と同一であると認められる (特に第8欄第40行乃至第9欄25行を参照)。

請求の範囲50, 57-59, 63について

国際調査報告に記載した文献3 (JP, 4-302376, A (東京電気株式会社), 26. 10月. 1992 (26. 10. 92)) に記載された事項と同一であると認められる (特に第1図とその説明を参照)。

請求の範囲1, 6, 11, 15, 18-31, 40-42, 47, 55, 61について

上記文献1には、データをベクトル符号化する際に、ベクトルを構成するデータ列を複数のデータ群に分類し、各データがとり得る値の全範囲を分類したデータ群の数で分割し、各値を割り当てるにより、ベクトルのデータ列を作成することが記載されている。また、上記のようにして得られたベクトルに回転、反転等の演算を行い、記憶されているパターンコードと異なるパターンコードを作成することが記載されている。国際調査報告に記載した文献4 (JP, 9-130259, A (カシオ計算機株式会社), 16. 5月. 1997 (16. 05. 97)), 特に第2図とその説明) には、1つまたは複数のデータを基準とし、残りのデータに対して該基準データに所望の増分で値を変化させた各々の値を与えて、データ列を作成すること、及び、ブロック内でデータ値が徐々に変化するベタパターン (特に第8欄第30行乃至第45行)、データ値が急激に変化するエッジパターンを作成することが記載されている。上記請求の範囲は、これら2つの文献に記載の事項を組み合わせたもの、またはこれらと周知の記憶媒体を組み合せたものにすぎない。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

補充欄（いずれかの欄の大きさが足りない場合に使用すること）

第 V 欄の続き

請求の範囲4, 9, 14, 17について

上記文献2には、ベクトルを構成するデータを最大値及び最小値に限定し、そのパターンによってベクトルを作成することが記載されている。上記請求の範囲は、上記文献1及び文献2に記載の事項を組み合わせたもの、またはこれらと周知の記憶媒体を組み合わせたものにすぎない。

請求の範囲5, 10について

上記請求の範囲は、上記文献1及び上記文献2及び上記文献4に記載の事項を組み合わせたものにすぎない。

請求の範囲39, 46, 54, 60, 62, 64について

上記文献3には、圧縮対象ブロック内の情報に基づいてブロックのデータがどの種類のパターンかを判別し、その判別結果に応じて、それぞれのパターン用に用意されたコードブックを用いてベクトル量子化の処理を実行することが記載されている。

上記請求の範囲は、上記文献1及び上記文献3に記載の事項を組み合わせたものにすぎない。

請求の範囲51について

上記請求の範囲は、上記文献1及び上記文献3及び上記文献4に記載の事項を組み合わせたものにすぎない。

請求の範囲43-45, 48, 49, 52, 53, 56について

ベクトル量子化において、ブロック内の各要素のデータ値が徐々に変化するパターンに対して、四隅のデータ値のみを用いて類似度、変化方向を求めるようにすることは、国際調査報告に引用されたいずれの文献にも記載されておらず、当業者にとって自明のものでもない。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

**NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT**

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

Date of mailing (day/month/year)
05 July 1999 (05.07.99)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

KOKUBUN, Takayoshi
5th floor
Ikebukuro TG Homest Building
17-8, Higashi-Ikebukuro 1-chome
Toshima-ku
Tokyo 170-0013
JAPON

Applicant's or agent's file reference
F0702P-PCT

IMPORTANT NOTIFICATION

International application No.
PCT/JP99/02050

International filing date (day/month/year)
19 April 1999 (19.04.99)

International publication date (day/month/year)
Not yet published

Priority date (day/month/year)
17 April 1998 (17.04.98)

Applicant

OHMI, Tadahiro et al

- The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
- An asterisk(*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
17 April 1998 (17.04.98)	10/124283	JP	02 July 1999 (02.07.99)
03 July 1998 (03.07.98)	10/189516	JP	14 June 1999 (14.06.99)
23 July 1998 (23.07.98)	10/208365	JP	14 June 1999 (14.06.99)
30 Octo 1998 (30.10.98)	10/309808	JP	14 June 1999 (14.06.99)

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Juan Cruz

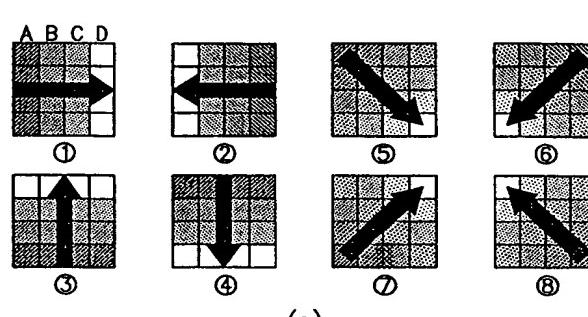
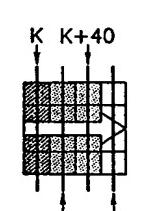
Telephone No. (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT

世界知的所有権機関
国際事務局
特許協力条約に基づいて公開された国際出願



(51) 国際特許分類 H03M 7/30, H04N 1/41, 7/28	A1	(11) 国際公開番号 WO99/55007 (43) 国際公開日 1999年10月28日(28.10.99)																																												
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/02050</p> <p>(22) 国際出願日 1999年4月19日(19.04.99)</p> <p>(30) 優先権データ</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">特願平10/124283</td> <td style="width: 30%;">1998年4月17日(17.04.98)</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">JP</td> <td style="width: 30%;">今井 誠(IMAI, Makoto)[JP/JP]</td> </tr> <tr> <td>特願平10/189516</td> <td>1998年7月3日(03.07.98)</td> <td>JP</td> <td>譽田正宏(KONDA, Masahiro)[JP/JP]</td> </tr> <tr> <td>特願平10/208365</td> <td>1998年7月23日(23.07.98)</td> <td>JP</td> <td>森本達郎(MORIMOTO, Tatsuo)[JP/JP]</td> </tr> <tr> <td>特願平10/309808</td> <td>1998年10月30日(30.10.98)</td> <td>JP</td> <td>米澤岳美(YONEZAWA, Takemi)[JP/JP]</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>野沢俊之(NOZAWA, Toshiyuki)[JP/JP]</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>中山貴裕(NAKAYAMA, Takahiro)[JP/JP]</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>藤林正典(FUJIBAYASHI, Masanori)[JP/JP]</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉05 東北大大学内 Miyagi, (JP)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>新田雄久(NITTA, Takahisa)[JP/JP]</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>〒113-0033 東京都文京区本郷4-1-4</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>株式会社 ウルトラクリーンテクノロジー開発研究所内 Tokyo, (JP)</td> </tr> </table> <p>(71) 出願人 ; および (72) 発明者 大見忠弘(OHMI, Tadahiro)[JP/JP] 〒980-0813 宮城県仙台市青葉区米ヶ袋2-1-17-301 Miyagi, (JP)</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 ウルトラクリーンテクノロジー開発研究所 (ULTRACLEAN TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.)[JP/JP] 〒113-0033 東京都文京区本郷4-1-4 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 小谷光司(KOTANI, Koji)[JP/JP] 〒261-0005 千葉県千葉市美浜区稲毛海岸5丁目5-2-206 Chiba, (JP) 中田明良(NAKADA, Akira)[JP/JP] 〒121-0055 東京都足立区加平二丁目12番5号 Tokyo, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 國分孝悦(KOKUBUN, Takayoshi) 〒170-0013 東京都豊島区東池袋1丁目17番8号 池袋TGホーメストビル5階 Tokyo, (JP)</p> <p>(81) 指定国 US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>			特願平10/124283	1998年4月17日(17.04.98)	JP	今井 誠(IMAI, Makoto)[JP/JP]	特願平10/189516	1998年7月3日(03.07.98)	JP	譽田正宏(KONDA, Masahiro)[JP/JP]	特願平10/208365	1998年7月23日(23.07.98)	JP	森本達郎(MORIMOTO, Tatsuo)[JP/JP]	特願平10/309808	1998年10月30日(30.10.98)	JP	米澤岳美(YONEZAWA, Takemi)[JP/JP]				野沢俊之(NOZAWA, Toshiyuki)[JP/JP]				中山貴裕(NAKAYAMA, Takahiro)[JP/JP]				藤林正典(FUJIBAYASHI, Masanori)[JP/JP]				〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉05 東北大大学内 Miyagi, (JP)				新田雄久(NITTA, Takahisa)[JP/JP]				〒113-0033 東京都文京区本郷4-1-4				株式会社 ウルトラクリーンテクノロジー開発研究所内 Tokyo, (JP)
特願平10/124283	1998年4月17日(17.04.98)	JP	今井 誠(IMAI, Makoto)[JP/JP]																																											
特願平10/189516	1998年7月3日(03.07.98)	JP	譽田正宏(KONDA, Masahiro)[JP/JP]																																											
特願平10/208365	1998年7月23日(23.07.98)	JP	森本達郎(MORIMOTO, Tatsuo)[JP/JP]																																											
特願平10/309808	1998年10月30日(30.10.98)	JP	米澤岳美(YONEZAWA, Takemi)[JP/JP]																																											
			野沢俊之(NOZAWA, Toshiyuki)[JP/JP]																																											
			中山貴裕(NAKAYAMA, Takahiro)[JP/JP]																																											
			藤林正典(FUJIBAYASHI, Masanori)[JP/JP]																																											
			〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉05 東北大大学内 Miyagi, (JP)																																											
			新田雄久(NITTA, Takahisa)[JP/JP]																																											
			〒113-0033 東京都文京区本郷4-1-4																																											
			株式会社 ウルトラクリーンテクノロジー開発研究所内 Tokyo, (JP)																																											
<p>(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR MAKING CODE BOOK, VECTOR QUANTIZING DEVICE, DEVICE AND METHOD FOR DATA COMPRESSION, DEVICE AND METHOD FOR DATA DECOMPRESSION, SYSTEM FOR DATA COMPRESSION/DECOMPRESSION</p> <p>(54) 発明の名称 コードブックの作成方法および装置、ベクトル量子化装置、データ圧縮装置および方法、データ伸長装置および方法、データ圧縮伸長システム</p> <p>(57) Abstract With reference to one or more pieces of data (for example, the data at the left end in a block of 4x4 pixels) in a data string constituting one code vector in a code book, a code vector is generated by giving a value which increases in an increment of a predetermined value from the reference data value K to each piece of the other data in the block. A greatly versatile code book can be made at least for data on a pattern, for example, a face image, whose data value gradually varies by a small change.</p>																																														
 (a)																																														
 (b)																																														

(57)要約

コードブック中の1つのコードベクトルを構成するデータ列の中の1つまたは複数のデータ（例えば 4×4 画素のブロック内の最左列のデータ）を基準とし、ブロック内の残りのデータに対して、この基準のデータ値Kから所望の増分で値を順次変化させた各々の値を与えることによって1つのコードベクトルを作成するようにすることにより、少なくとも小さい変化量でデータ値が徐々に変化するパターンのデータ、例えば顔画像のデータに対しては汎用性の高いコードブックを作成することができるようになる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE アラブ首長国連邦	DM ドミニカ	KZ カザフスタン	RU ロシア
AL アルバニア	EE エストニア	LC セントルシア	SD スーダン
AM アルメニア	ES スペイン	LI リヒテンシュタイン	SE スウェーデン
AT オーストリア	FI フィンランド	LK スリ・ランカ	SG シンガポール
AU オーストラリア	FR フランス	LR リベリア	SI スロヴェニア
AZ アゼルバイジャン	GA ガボン	LS レソト	SK スロヴァキア
BA ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB 英国	LT リトアニア	SL シエラ・レオネ
BB バルバドス	GD グレナダ	LJ ルクセンブルグ	SN セネガル
BE ベルギー	GE グルジア	LV ラトヴィア	SZ スワジ兰ド
BF ブルガリア・ファソ	GH ガーナ	MA モロッコ	TD チャード
BG ブルガリア	GM ガンビア	MC モナコ	TG トーゴー
BJ ベナン	GN ギニア	MD モルドヴァ	TJ タジキスタン
BR ブラジル	GW ギニア・ビサオ	MG マダガスカル	TZ タンザニア
BY ベラルーシ	GR ギリシャ	MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TM トルクメニスタン
CA カナダ	HR クロアチア	共和国	TR トルコ
CF 中央アフリカ	HU ハンガリー	ML マリ	TT トリニダッド・トバゴ
CG コンゴ	ID インドネシア	MN モンゴル	UA ウクライナ
CH スイス	IE アイルランド	MR モーリタニア	UG ウガンダ
CI コートジボアール	IL イスラエル	MW マラウイ	US 米国
CM カメルーン	IN インド	MX メキシコ	UZ ウズベキスタン
CN 中国	IS アイスランド	NE ニジエール	VN ヴィエトナム
CR コスタ・リカ	IT イタリア	NL オランダ	YU ユーゴスラビア
CU キューバ	JP 日本	NO ノールウェー	ZA 南アフリカ共和国
CY キプロス	KE ケニア	NZ ニュー・ジーランド	ZW ジンバブエ
CZ チェコ	KG キルギスタン	PL ポーランド	
DE ドイツ	KP 北朝鮮	PT ポルトガル	
DK デンマーク	KR 韓国	RO ルーマニア	

明細書

コードブックの作成方法および装置、ベクトル量子化装置、データ圧縮装置および方法、データ伸長装置および方法、データ圧縮伸長システム

技術分野

本発明は、ベクトル量子化で用いるコードブックの作成方法および装置、ベクトル量子化装置、データ圧縮装置および方法、データ伸長装置および方法、データ圧縮伸長システム、更にはこれらの処理を行うためのプログラムや所定のデータ構造を有するコードブックを記憶した記録媒体に関するものである。

背景技術

従来、データ圧縮の手法が種々提案されている。その中で、圧縮データの伸長処理を非常に簡単にすることが可能なデータ圧縮アルゴリズムの1つとして、「ベクトル量子化」という手法が良く知られている。このアルゴリズムは、古くから信号処理の分野で知られており、特に、画像信号や音声信号のデータ圧縮、あるいはパターン認識に応用されてきた。

このベクトル量子化では、ある大きさ（例えば 4×4 画素のブロック）の画素パターン（コード）を幾つか用意しておき、それぞれにユニークな番号などを与える（この集合体を「コードブック」という）。そして、例えば2次元配列の画像データ中から同じ大きさ（例えば 4×4 画素）のブロックを順次取り出し、それと最も似通ったパターンをコードブック中から見つけ出して、そのパターンの番号を当該ブロックに当てはめるというデータ圧縮を行う。ベクトル量子化では、1つのブロック

ク内のデータ列が 1 つのベクトルに対応する。

図 28 は、従来のベクトル量子化装置の概略構成例を示す図である。図 28において、画像入力装置 301 により入力された原画像は、コードブック方式による圧縮装置 302 に供給される。コードブック方式による圧縮装置 302 は、コードブック記憶装置 303 にコードブックとしてあらかじめ多数登録されているパターン画像（例えば、 4×4 画素で成るブロックの画像）を用いて、入力された原画像に対して以下に述べるようなベクトル量子化の処理を行う。

コードブック方式による圧縮装置 302 は、入力される原画像が静止画像の場合は、その 1 枚の静止画に対して次の処理を行う。また、入力される原画像が動画像の場合は、各々のフレーム画像に対して次の処理を順次行う。

すなわち、原画像の左上を起点としてそこから右方向へ向かって順次 4×4 画素のブロックを取り出す。右端まで取り出したら、取り出す位置を 1 ブロック分下にずらして左端から再び取り出していき、それを繰り返すことにより全画面分のブロックを取り出す。

そして、取り出した各ブロックに対して、コードブック記憶装置 303 に多数登録されているコードベクトルの中から最もパターンの似ているものを選び出し、それに対応するコード番号を出力する。例えば 640×480 画素の画像を処理する場合、19200 個のブロックが取り出されて処理されるので、出力されるコード番号も 19200 個となる。

このようにコード化された圧縮データの受信側あるいは伸長側では、各ブロック毎にコード番号に対応するパターンをコードブックの中から取り出すだけで、元の画像を再現することができる。したがって、伸長側では、コードブックさえ受け取っているか、あるいはあらかじめ保持していれば、特に特殊な演算は必要としないため、非常に簡単なハード

ウェアで元の画像を再生することが可能となる。

上述のようなベクトル量子化において、例えば画像のデータ圧縮を行う際に、高い圧縮率を保持したままいかに高画質の再生画像を得るのか、また、ベクトル量子化を実行する上で必ず必要となるコードブックとしていかに性能の良いものを作成するのかが課題となっている。すなわち、ベクトル量子化の特性上、再現される再生画像の良否は、使用するコードブックの良否と密接に関係している。したがって、例えば画像のデータ圧縮を行う際に、高い圧縮率を保持したまま高画質の再生画像を得るようにするために、このコードブックとしていかに性能の良いものを作成するかが課題となっている。

従来、コードブックの最適化の手法としては、Kohonen の自己組織化マップの手法などを始めとして幾つかの手法が知られている。これらの手法では、サンプル画像などを用いて適当な数式処理を行うことにより、コードブックの最適化を図るものである。しかしながら、従来の最適化技術は何れも、得られるコードブックは、最適化の際に使用したデータに対してのみ有用なコードブックとなってしまうという問題があった。

すなわち、例えば、ある人の顔の画像データを用いて最適化されたコードブックは、その最適化に用いた画像に対しては最良のコードブックとなるが、他の画像に対しては必ずしも最良のコードブックになるとは限らない。したがって、例えば、そのコードブックを他の人の顔の画像データに対して用いてデータ圧縮を実施すると、圧縮データから再生した画像の画質は低下することになる。

さらに、最適化に用いた画像と同じ“人の顔”という分類に含まれる画像に対しては、再生画像として比較的良好な画質が得られても、風景や文字といった異なる分類の画像に対しては、画質が劣化してしまうことが多い。つまり、コードブックに含まれているパターンが画像によっ

て全く異なっているため、汎用性の低いコードブックになってしまうという問題があった。

そこで、どのような分類の画像を圧縮した場合でも、再生画像の良好な画質を得るために、様々なサンプル画像を用いて最適化を行い、これにより得られるコードブックを全て登録しておくことが考えられる。このようにすれば、実際にベクトル量子化を実施する際には、人物、風景、文字といった様々な分類の画像に合ったコードブックがあらかじめ用意されているので、その中から元画像に近いパターンを選び出すことが可能となる。

しかしながら、この場合は、あらかじめ用意しておくべきコード数が膨大なものとなり、これを記憶しておくためのメモリの容量が非常に大きくなってしまうという問題があった。メモリの容量が大きくなると、装置全体の規模も大きくなってしまい、小型化が困難な状況となる。また、コストもそれだけ増大する結果となってしまうため、このような手法を採用するのは現実的でない。

また、上記従来の最適化技術では、最適化されたコードブック中にどのようなパターンが含まれているのか分からぬという問題もあった。

本発明は、このような問題を解決するために成されたものであり、種々の画像に対応できる汎用性の高いコードブックを実現できるようにすることを目的とする。

また、本発明は、コードブックを記憶しておくためのメモリ容量を増大させることなく汎用性の高いコードブックを実現できるようにすることを目的とする。

また、本発明は、最適化されたコードブック中にどのようなパターンが含まれているのかを容易に認識できるようにすることを目的とする。

また、ベクトル量子化を行う際には、上述のように、原画像のベクト

ルデータに類似するパターンのコードベクトルをコードブックの中から見つけ出す検索処理を行う必要がある。2つのベクトルデータが類似しているかどうかを判断するための手段として、従来は、2つのベクトルデータを所定の関数に入力して演算することで類似度を数値化し、この数値の大きさによって判断していた。

そして、上記所定の関数としては、2つの入力ベクトルデータのマンハッタン距離やユークリッド距離を求める関数が用いられていた。マンハッタン距離は、2つの入力ベクトルデータ間でそれらを構成する個々の要素どうしの差分絶対値を夫々計算し、各要素毎に計算したこの差分絶対値をすべて加算することによって求めるものである。また、ユークリッド距離は、上述のような差分絶対値の二乗和を求めるものである。

図29は、このような方法により類似度を求めてコードベクトルを検索するようにした従来例の問題点を説明するための図である。図29(a)および(b)は、ベクトル量子化によって得た複数のコードベクトル(ブロック毎のパターン画像)を各ブロック毎に埋め込むことによって再現した再生画像の一部を示している。図29中に示される複数の正方形は、個々のブロックに相当する。

図29(a)は、圧縮前の原画像(図示せず)は左下のブロックから右上のブロックに向かう方向(大きな矢印)に全体の輝度が徐々に変化する画像であったにもかかわらず、再現された画像では、これとは逆の方向(小さな矢印)に輝度が変化していくパターンのブロックが含まれてしまっていることを示している。また、図29(b)は、原画像中のエッジに相当する部分を再現したものであるが、このエッジ部分がうまく再現されていないことを示している。

このように、従来のベクトル量子化技術では、輝度値が徐々に変化していく画像と、輝度値が急激に変化する画像とのそれについて、埋

め込まれたパターンに対して人間が違和感を覚えるような不自然な再現画像となってしまうという問題があった。

その1つの原因是、従来のコードブックが、上述のように輝度値が徐々に変化していくパターンや、輝度値が急激に変化するパターンなどを考慮して作られていないため、必ずしもそれぞれに適したパターン画像が、作成されたコードブック中に含まれているとは限らないからである。

また、他の原因として、従来のベクトル量子化では、個々のブロック毎に独立して類似度を演算しており、かつその類似度をブロック内の全画素の情報を用いた演算によって求めていることも考えられる。すなわち、コードブック内には様々なパターンのコードベクトルが含まれているが、原画像から抽出される入力ベクトルとの類似度は、各ブロック毎に各画素毎の差分絶対値の総和に基づいて与えられる。

よって、全体としての輝度の方向に逆らったパターンであっても、計算された類似度が他のパターンより大きくなれば、そのパターンが選ばれてしまうからである。つまり、全体として見た場合により自然なパターン画像のコードベクトルがコードブック内に含まれていても、それが選ばれず、不自然なパターン画像が選ばれてしまうことがあった。このようなパターン画像のブロックが再生画像中の所々に含まれていると、見る者に違和感を与えてしまうことになる。

本発明は、更にこのような問題をも解決するために成されたものであり、人間の視覚特性に合ったパターン画像を確実に検索できるようにすることで、高品位な再生画像を得ることができるようにすることを目的とする。

発明の開示

本発明によるベクトル量子化で用いるコードブックの作成方法は、少なくとも 1 つ以上のデータを有するデータ列であるコードベクトルの集合から成り、ベクトル量子化で用いられるコードブックを作成する方法において、上記コードベクトルを構成するデータ列の中の 1 つまたは複数のデータを基準とし、上記データ列内の残りのデータに対して、上記基準のデータの値から所望の増分で値を順次変化させた各々の値を与えることによって上記コードベクトルのデータ列を作成することを特徴とする。

本発明の他の態様では、少なくとも 1 つ以上のデータを有するデータ列であるコードベクトルの集合から成り、ベクトル量子化で用いられるコードブックを作成する方法において、上記コードベクトルを構成するデータ列を複数のデータ群に分類し、上記データ列の各データがとり得る値の全範囲を上記分類したデータ群の数で分割し、上記データ群の各々のデータ値として、当該データ群に対応する上記分割された範囲内から任意の値を選択的に割り当てることによって上記コードベクトルのデータ列を作成することを特徴とする。

本発明のその他の態様では、少なくとも 1 つ以上のデータを有するデータ列であるコードベクトルの集合から成り、ベクトル量子化で用いられるコードブックを作成する方法において、上記コードベクトルを構成するデータ列において、上記データ列の各データがとり得る値の最大値または最小値が占める割合を設定し、上記設定された割合に従って上記データ列を構成する任意のデータに上記最大値または最小値を割り当てるとともに、上記最大値または最小値を割り当てたデータ以外のデータにそれぞれ最小値または最大値を割り当てることによって上記コードベクトルのデータ列を作成することを特徴とする。

ここで、上記最小値が割り当てられたデータの配列状態に応じて、所

定のデータに対して中間値を割り当てるようにも良い。

本発明のその他の態様では、上述したような3つのコードブック作成方法のうち少なくとも何れか2つの作成方法を有し、少なくとも2つの方法によって作成されたコードブックをまとめて1つのコードブックを作成するようにしたことを特徴とする。

また、本発明のベクトル量子化で用いるコードブックの作成装置は、少なくとも1つ以上のデータを有するデータ列であるコードベクトルの集合から成り、ベクトル量子化で用いられるコードブックを作成する装置において、上記コードベクトルを構成するデータ列のうち、任意の1つまたは複数のデータに基準のデータ値を設定する基準値設定手段と、上記基準のデータ値に対する増分値を設定する増分設定手段と、上記設定された基準のデータ値を上記設定された増分値で順次変化させ、それにより得られる各データ値の集合をもって上記コードベクトルのデータ列を作成するコードベクトル作成手段とを備えたことを特徴とする。

本発明のその他の態様では、少なくとも1つ以上のデータを有するデータ列であるコードベクトルの集合から成り、ベクトル量子化で用いられるコードブックを作成する装置において、上記コードベクトルを構成するデータ列を複数のデータ群に分類するデータ分類手段と、上記データ列の各データがとり得る値の全範囲を上記分類したデータ群の数で分割するレンジ分割手段と、上記分類したデータ群の各々のデータ値として、当該データ群に対応する上記分割された範囲内から任意の値を選択的に割り当てるこによって上記コードベクトルのデータ列を作成するコードベクトル作成手段とを備えたことを特徴とする。

本発明のその他の態様では、少なくとも1つ以上のデータを有するデータ列であるコードベクトルの集合から成り、ベクトル量子化で用いられるコードブックを作成する装置において、上記コードベクトルを構成

するデータ列において、上記データ列の各データがとり得る値の最大値または最小値が占める割合を設定する割合設定手段と、上記設定された割合に従って、上記データ列を構成する任意のデータに上記最大値または最小値を割り当てるとともに、上記最大値または最小値を割り当てたデータ以外のデータにそれぞれ最小値または最大値を割り当てるによって上記コードベクトルのデータ列を作成するコードベクトル作成手段とを備えたことを特徴とする。

ここで、上記コードベクトル作成手段は、上記最小値が割り当てられたデータの配列状態に応じて、所定のデータに中間値を割り当てるようにも良い。

本発明のその他の態様では、上述した各コードベクトル作成手段のうち少なくとも何れか2つのコードベクトル作成手段によって作成されたコードブックをまとめて1つのコードブックを作成する手段を備えたことを特徴とする。

また、本発明のコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、以上に述べた各種のコードブック作成手順のうち少なくとも1つの手順をコンピュータに実行させるためのプログラムを記憶したことを特徴とする。

また、本発明の他の態様では、以上に述べた各種のコードブック作成手順により作成されるコードブックを記憶したことを特徴とする。

本発明は上述したように、ベクトルを構成するデータ列の中の1つまたは複数のデータを基準とし、データ列内の残りのデータに対して、基準のデータの値から所望の増分で値を順次変化させた各々の値を与えることによって1つのコードベクトルを作成するようにしたので、少なくとも小さい変化量でデータ値が徐々に変化するパターンのデータ、例えば顔画像のデータに対しては汎用性の高いコードブックを容易に作成することができる。また、コードブックを構成する個々のベクトルをあら

かじめ決められた所定の演算に従って作成しているので、作成されたコードブック中にどのようなパターンが含まれているのかを容易に認識することもできる。

本発明の他の特徴によれば、ベクトルを構成するデータ列を複数のデータ群に分類し、データ列の各データがとり得る値の全範囲を分類したデータ群の数で分割し、データ群の各々のデータ値として、当該データ群に対応する上記分割された範囲内から任意の値を選択的に割り当てることによって1つのコードベクトルを作成するようにしたので、少なくとも比較的大きな変化量でデータ値が徐々に変化するパターンのデータ、例えば風景画像のデータに対しては汎用性の高いコードブックを容易に作成することができる。また、作成されたコードブック中にどのようなパターンが含まれているのかを容易に認識することもできる。

本発明のその他の特徴によれば、ベクトルを構成するデータ列において、データ列の各データがとり得る値の最大値または最小値が占める割合を設定し、設定された割合に従って上記データ列を構成する任意のデータに上記最大値または最小値を割り当てるとともに、上記最大値または最小値を割り当てたデータ以外のデータにそれぞれ最小値または最大値を割り当てることによって1つのコードベクトルを作成するようにしたので、少なくともデータ値が急激に変化するパターンのデータ、例えば文字画像のデータに対しては汎用性の高いコードブックを容易に作成することができる。また、作成されたコードブック中にどのようなパターンが含まれているのかを容易に認識することもできる。

本発明のその他の特徴によれば、上記に示したそれぞれのコードブック作成方法のうち少なくとも2つの方法によって作成されたコードブックをまとめて1つのコードブックを作成するようにしたので、より汎用性の高いコードブックを容易に作成することができる。

以上のように、本発明によれば、所望の値をコードベクトルのデータに与えることで、単調に変化するデータや急激に変化するデータを含む種々のデータに対応できる汎用性の高いコードブックを実現することができる。そして、本発明により作成したコードブックを用いることにより、種々の画像について、高い圧縮率であっても高品位の画像を再生できる、汎用性の高いデータ圧縮・伸長システムを実現することが可能となる。

また、本発明のベクトル量子化で用いるコードブックの作成装置の別の態様では、少なくとも 1 つ以上のデータを有するデータ列であるベクトルの集合から成り、ベクトル量子化で用いられるコードブックを作成する装置において、上記ベクトルを構成するブロック内でデータ値が徐々に変化していくベタパターンコードを少なくとも 1 種類作成するベタパターン作成手段と、上記ブロック内でデータ値が急激に変化するエッジパターンコードを少なくとも 1 種類作成するエッジパターン作成手段とを備えたことを特徴とする。

本発明の他の態様では、上記ベタパターン作成手段およびエッジパターン作成手段により作成された各々のパターンコードを記憶する記憶手段と、上記ベクトル量子化の実行の際に、上記記憶手段に記憶されている各々のパターンコードに対して演算を施すことにより、これらとは異なるパターンコードを作成するコード演算手段とを備えたことを特徴とする。

また、本発明のベクトル量子化で用いるコードブックの作成方法の別の態様では、少なくとも 1 つ以上のデータを有するデータ列であるベクトルの集合から成り、ベクトル量子化で用いられるコードブックを作成する方法において、上記ベクトルを構成するブロック内でデータ値が徐々に変化していく少なくとも 1 種類のベタパターンコードと、上記ブ

ロック内でデータ値が急激に変化する少なくとも1種類のエッジパターンコードとをあらかじめ基本パターンとして作成して記憶手段に記憶しておき、上記ベクトル量子化の実行の際に、上記記憶手段に記憶されている各々のパターンコードに対して演算を施すことにより、上記基本パターンとは異なるパターンコードを作成するようにしたことを特徴とする。

本発明の他の態様では、少なくとも1つ以上のデータを有するデータ列であるベクトルの集合から成り、ベクトル量子化で用いられるコードブックを作成する方法において、少なくとも1種類のパターンコードとをあらかじめ基本パターンとして作成して記憶手段に記憶しておき、上記ベクトル量子化の実行の際に、上記記憶手段に記憶されている上記少なくとも1種類のパターンコードに対して演算を施すことにより、上記基本パターンとは異なるパターンコードを作成するようにしたことを特徴とする。

また、本発明のベクトル量子化装置は、少なくとも1つ以上のデータを有するデータ列をブロック化してベクトルと成し、あらかじめ用意されたコードブックの中から、圧縮対象より抽出されるベクトルに類似したコードベクトルを探し出して、それに対応するコードを出力するベクトル量子化装置において、上記ブロック内でデータ値が徐々に変化していくベタパターンコードを少なくとも1種類作成するベタパターン作成手段と、上記ブロック内でデータ値が急激に変化するエッジパターンコードを少なくとも1種類作成するエッジパターン作成手段と、上記ベタパターン作成手段およびエッジパターン作成手段により作成された各々のパターンコードを記憶する記憶手段と、上記ベクトル量子化の実行の際に、上記記憶手段に記憶されている各々のパターンコードに対して演算を施すことにより、これらとは異なるパターンコードを作成するコー

ド演算手段と、上記記憶手段から読み出されたパターンコードおよび上記コード演算手段により作成されたパターンコードを利用して上記ベクトル量子化を実行するベクトル量子化手段とを備えたことを特徴とする。

本発明の他の態様では、少なくとも1つ以上のデータを有するデータ列をブロック化してベクトルと成し、あらかじめ用意されたコードブックの中から、圧縮対象より抽出されるベクトルに類似したコードベクトルを探し出して、それに対応するコードを出力するベクトル量子化装置において、上記コードブックを記憶する記憶手段と、上記ベクトル量子化の実行の際に、上記記憶手段に記憶されている各々のコードに対して演算を施すことにより、これらとは異なるコードを作成する演算手段と、上記記憶手段から読み出されたコードおよび上記演算手段により作成されたコードを利用して上記ベクトル量子化を実行するベクトル量子化手段とを備えたことを特徴とする。

また、本発明のコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、請求の範囲第32項または第33項に記載のコードブック作成方法の処理手順をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したことを特徴とする。

本発明の他の態様では、少なくとも1つ以上のデータを有するデータ列をブロック化してベクトルと成し、あらかじめ用意されたコードブックの中から、圧縮対象より抽出されるベクトルに類似したコードベクトルを探し出して、それに対応するコードを出力するベクトル量子化プログラムを記録した記録媒体であって、上記ベクトル量子化の実行の際に、記憶手段に記憶されている各々のコードに対して演算を施すことにより、これらとは異なるコードを作成する演算ステップと、上記記憶手段から読み出されたコードおよび上記演算ステップにより作成されたコードを利用して上記ベクトル量子化を実行するベクトル量子化ステップとをコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したことを特徴とする。

本発明は上述したように、ブロック内でデータ値が徐々に変化していくベタパターンコードと、ブロック内でデータ値が急激に変化するエッジパターンコードとを各々基本パターンとして作成するようにしたので、ベタパターンとエッジパターンとの組み合わせから構成されるあらゆる種類の画像に対応することができる。

また、本発明の他の特徴によれば、上記の基本パターンをあらかじめ作成して記憶しておく、ベクトル量子化の実行の際に、記憶されている各々のパターンコードに対して演算を施すことによってこの基本パターンとは異なるパターンのコードを作成するようにしたので、ベクトル量子化を行う際に演算によって様々なパターンのコードが生成され、元画像とより近いパターンのコードを当てはめるようにすることができ、再生画像の品質を向上させることができる。また、記憶手段には基本パターンのみを記憶しておけば良いので、メモリ容量を小さく抑えることもできる。

以上のことから、本発明によれば、種々の画像に対応できる汎用性の高いコードブックを、これを記憶しておくためのメモリ容量を増大させることなく実現することができる。

また、本発明のデータ圧縮装置は、少なくとも1つ以上のデータを有するデータ列をブロック化してベクトルとし、あらかじめ用意されたコードブックの中から、圧縮対象より抽出されるベクトルに類似したコードベクトルを探し出して、それに対応するコードを出力するデータ圧縮装置において、異なる種類のパターン毎に用意されたコードブックを記憶するコードブック記憶手段と、上記圧縮対象のブロック内の情報に基づいて、当該ブロックのデータがどの種類のパターンかを判別する判別手段と、上記判別手段による判別結果に応じて、それぞれのパターン用に用意された上記コードブックを用いてベクトル量子化の処理を実行す

るベクトル量子化手段とを設けたことを特徴とする。

ここで上記判別手段は、例えば、上記圧縮対象のブロック内の各要素のデータ値に基づいて、ブロック内でデータ値がある方向に徐々に変化する第1のパターンと、ブロック内でデータ値が急激に変化する第2のパターンとを判別する。

例えば、上記ブロック内の各要素のうち最大値と最小値との差分が所定の閾値に満たない場合に当該ブロックを上記第1のパターンと判定し、上記ブロック内の最大値と最小値との差分が所定の閾値より大きい場合に当該ブロックを上記第2のパターンと判定する。

また、上記ベクトル量子化手段は、上記異なる種類のパターンのブロックに対してそれぞれ異なる処理により類似度を求めるようにしても良い。

この場合、上記ベクトル量子化手段は、例えば、上記圧縮対象のブロック内の各要素のデータ値が徐々に変化する第1のパターンに対しては、矩形のブロック内の四隅の要素のデータ値のみを用いて類似度を求める。

さらに、上記ブロック内の四隅のデータ値からブロック内でのデータ値変化の方向を検出し、この方向も加味して上記類似したコードベクトルを探し出すようにしても良い。

このように四隅の情報でベクトル量子化を行う場合、上記第1のパターン用のコードブックを構成する各コードベクトルは、ブロック内の四隅の要素の情報のみで構成するようにしても良い。

また、本発明のデータ伸長装置は、少なくとも1つ以上のデータを有するデータ列をベクトルとし、少なくとも1つ以上のコードベクトルを有するコードブックの中から圧縮コードに対応するコードベクトルを探し出して、それを該当するブロック位置に割り当てることによって元データを再現するデータ伸長装置において、異なる種類のパターン毎に用

意されたコードブックを記憶するコードブック記憶手段と、圧縮側で上記異なる種類のパターンに分けて生成された圧縮コードに基づいて、それぞれのパターン用に用意された上記コードブックの中から上記圧縮コードに対応するコードベクトルを探し出すデコード手段とを設けたことを特徴とする。

ここで、上記異なる種類のパターンは、例えば、上記圧縮対象のブロック内の各要素のデータ値がブロック内においてある方向に徐々に変化する第1のパターンと、ブロック内でデータ値が急激に変化する第2のパターンとを含む。

また、上記第1のパターン用のコードブックを構成する各コードベクトルは、矩形のブロック内の四隅の要素の情報のみで構成するようにしても良い。

この場合、上記ブロック内の四隅の要素の情報に基づいて、それ以外の要素の情報を演算によって算出する演算手段を備えても良い。

また、本発明のデータ圧縮方法は、少なくとも1つ以上のデータを有するデータ列をブロック化してベクトルとし、あらかじめ用意されたコードブックの中から、圧縮対象より抽出されるベクトルに類似したコードベクトルを探し出して、それに対応するコードを出力するデータ圧縮方法において、上記圧縮対象のブロック内の情報に基づいて、当該ブロックのデータがどの種類のパターンかを判別し、その判別結果に応じて、それぞれのパターン用に用意されたコードブックを用いてベクトル量子化の処理を実行するようにしたことを特徴とする。

本発明の他の態様では、上記ベクトル量子化の処理を実行する際に、上記異なる種類のパターンのブロックに対してはそれぞれ異なる処理によりベクトルの類似度を求めるようにし、上記第1のパターンに対しては、矩形のブロック内の四隅の要素のデータ値のみを用いて類似度を求

めるようにしても良い。

さらに、上記ブロック内の四隅のデータ値からブロック内でのデータ値変化の方向を検出し、この方向も加味して上記類似したコードベクトルを探し出すようにしても良い。

また、本発明のデータ伸長方法は、少なくとも1つ以上のデータを有するデータ列をベクトルとし、少なくとも1つ以上のコードベクトルを有するコードブックの中から圧縮コードに対応するコードベクトルを探し出して、それを該当するブロック位置に割り当てることによって元データを再現するデータ伸長方法において、圧縮側で異なる種類のパターンに分けて生成された圧縮コードに基づいて、それぞれのパターン用に用意されたコードブックの中から上記圧縮コードに対応するコードベクトルを探し出すようにしたことを特徴とする。

本発明の他の態様では、上記第1のパターン用のコードブックを構成する各コードベクトルは、矩形のブロック内の四隅の要素の情報のみを有し、上記圧縮コードに対応するコードベクトルを探し出して該当するブロック位置に割り当てる際に、上記ブロック内の四隅の要素の情報に基づいて、それ以外の要素の情報を演算によって算出するようにしても良い。

また、本発明のデータ圧縮伸長システムは、少なくとも1つ以上のデータを有するデータ列をブロック化してベクトルとし、あらかじめ用意されたコードブックの中から、圧縮対象より抽出されるベクトルに類似したコードベクトルを探し出して、それに対応するコードを出力するデータ圧縮装置と、上記コードブックの中から上記コードに対応するコードベクトルを探し出して、それを該当するブロック位置に割り当てるこ^トによって元データを再現するデータ伸長装置とを備えたデータ圧縮伸長システムにおいて、上記データ圧縮装置は、異なる種類のパターン毎

に用意されたコードブックを記憶する第1のコードブック記憶手段と、上記圧縮対象のブロック内の情報に基づいて、当該ブロックのデータがどの種類のパターンかを判別する判別手段と、上記判別手段による判別結果に応じて、それぞれのパターン用に用意された上記コードブックを用いてベクトル量子化の処理を実行するベクトル量子化手段とを備え、上記データ伸長装置は、異なる種類のパターン毎に用意されたコードブックを記憶する第2のコードブック記憶手段と、圧縮側で異なる種類のパターンに分けて生成された圧縮コードに基づいて、それぞれのパターン用に用意された上記コードブックの中から上記圧縮コードに対応するコードベクトルを探し出すデコード手段とを備えたことを特徴とする。

ここで、上記第1、第2のコードブック記憶手段はそれぞれ、1つの記憶装置内に異なる種類のパターンのコードブックを記憶するようにしても良い。

また、上記第1、第2のコードブック記憶手段はそれぞれ、異なる種類のパターンのコードブックを複数の記憶装置に分けて記憶し、上記データ圧縮装置で生成したコードと共に何れのパターンであるかを識別するための情報を上記データ伸長装置に供給するようにしても良い。

また、本発明のコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、上述した各手段としてコンピュータを機能させるためのプログラム、もしくは上述した機能をコンピュータに実現させるためのプログラムを記録したことを見特徴とする。

本発明の他の態様では、上述したデータ圧縮方法もしくはデータ伸長方法の処理手順をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したことを特徴とする。

本発明は上述したように、ベクトル量子化を行う際に、圧縮対象から切り出してきたブロック内の情報に基づいてパターンを判別し、判別し

たパターンに応じて、それぞれのパターン用に用意した適切なコードブックを用いてベクトル量子化を行うようにしたので、例えば画像を対象として圧縮を行った場合に、選ばれたコードベクトルを使って画像を再生したときに、人間の視覚特性に合ったより自然な再生画像を得ることができる。

また、本発明の他の特徴によれば、ベタパターンに関しては、ブロック内の四隅の情報だけを使って類似度を計算するとともに、ブロック内での変化の方向を検出し、その結果に基づいてコードベクトルを選び出すようにしたので、画像全体の変化の流れに逆らって、ブロック内でデータ値が逆方向に変化する不自然なコードベクトルが選ばれてしまう不都合を確実に防止することができ、より高品位な再生画像を得ることができる。

図面の簡単な説明

図 1 は、第 1 の実施形態による顔画像用のコードブック作成装置の構成例を示す機能ブロック図である。

図 2 は、第 1 の実施形態による顔画像用のコードブック作成装置の動作を示すフローチャートである。

図 3 は、第 1 の実施形態による顔画像用のコードブックの作成方法を説明するための概念図で、(a) がパターンを示す図で、(b) が 1 画素ごとに輝度値で 20 ずつ変化させていく状態を示す図である。

図 4 は、第 1 の実施形態により作成されたコードブックと、Kohonen の自己組織化マップの手法により個々に最適化されたコードブックとの P S N R 特性の比較結果を示す図である。

図 5 は、第 2 の実施形態による風景画像用のコードブック作成装置の構成例を示す機能ブロック図である。

図 6 は、第 2 の実施形態による風景画像用のコードブック作成装置の動作を示すフローチャートである。

図 7 は、第 2 の実施形態による風景画像用のコードブックの作成方法を説明するための概念図で、(a) は、ブロックの左上角を始点として、輝度値が右下角に向かって徐々に大きくなっていくパターンを示す図で、(b) は、0 ~ 255 の輝度値のダイナミックレンジを 5 つの領域 A ~ E に対して 5 つの範囲に分けて定義した状態を示す図である。

図 8 は、第 3 の実施形態による文字画像用のコードブック作成装置の構成例を示す機能ブロック図である。

図 9 は、第 3 の実施形態による文字画像用のコードブック作成装置の動作を示すフローチャートである。

図 10 は、第 3 の実施形態による文字画像用のコードブックの作成方法を説明するための概念図で、(a) が 1 つ目のパターンを示す図で、(b) が 2 つ目のパターンを示す図で、(c) が 3 つ目のパターンを示す図で、(d) が 4 つ目のパターンを示す図である。

図 11 は、第 4 の実施形態により作成されたコードブックと、Kohonen の自己組織化マップの手法により個々に最適化されたコードブックとの P S N R 特性の比較結果を示す図である。

図 12 は、第 5 の実施形態によるコードブック作成装置の構成例を示すブロック図である。

図 13 は、第 5 の実施の形態によるベクトル量子化装置の構成例を示すブロック図である。

図 14 は、作成されるベタパターンのコードの例を示す図で、(a) はブロックの左辺を始点として、縦 1 列を 1 単位として輝度値が右辺に向かって A → B → C → D のように徐々に大きくなっていくパターンを示す図で、(b) はブロックの右辺を始点として、縦 1 列を 1 単位として

輝度値が左辺に向かって徐々に大きくなっていくパターンを示す図で、(c)はブロックの下辺を始点として、横1列を1単位として輝度値が上辺に向かって徐々に大きくなっていくパターンを示す図で、(d)はブロックの上辺を始点として、横1列を1単位として輝度値が下辺に向かって徐々に大きくなっていくパターンを示す図で、(e)はブロックの左上角を始点として、斜め1列を1単位として輝度値が右下角に向かって徐々に大きくなっていくパターンを示す図で、(f)はブロックの右上角を始点として、斜め1列を1単位として輝度値が左下角に向かって徐々に大きくなっていくパターンを示す図で、(g)はブロックの左下角を始点として、斜め1列を1単位として輝度値が右上角に向かって徐々に大きくなっていくパターンを示す図で、(h)はブロックの右下角を始点として、斜め1列を1単位として輝度値が左上角に向かって徐々に大きくなっていくパターンを示す図である。

図15は、作成されるエッジの基本パターンのコードの例を示す図である。

図16は、ベタの基本パターンを作成する際の手順を示すフローチャートである。

図17は、エッジの基本パターンを作成する際の手順を示すフローチャートである。

図18は、ベクトル量子化を実施する際の手順を示すフローチャートである。

図19は、第6の実施形態によるデータ圧縮伸長システムの一構成例を示すブロック図である。

図20は、第6の実施形態によるベクトル量子化の動作原理を説明するための図である。

図21は、コードブックを構成する各コードベクトル（パターン画

像) の例を示す図で、(a) は、8 つの方向に単調に変化するパターンのコードベクトルを複数登録したものを示す図で、(b) は、輝度値の変化が急激なパターンのコードベクトルを複数登録したものを示す図である。

図 2 2 は、データ圧縮の動作の一例を示すフローチャートである。

図 2 3 は、データ伸長の動作の一例を示すフローチャートである。

図 2 4 は、データ圧縮伸長システムの他の構成例を示すブロック図である。

図 2 5 は、データ圧縮の動作の他の例を示すフローチャートである。

図 2 6 は、データ伸長の動作の他の例を示すフローチャートである。

図 2 7 は、第 7 の実施形態を説明するための図である。

図 2 8 は、従来のベクトル量子化装置の構成を示すブロック図である。

図 2 9 は、従来の問題点を説明するための図で、(a) および (b) は、ベクトル量子化によって得た複数のコードベクトル (ブロック毎のパターン画像) を各ブロック毎に埋め込むことによって再現した再生画像の一部を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。

(第 1 の実施形態)

第 1 の実施形態では、例えば顔画像用のコードブックを作成する装置および方法について説明する。図 1 は、本実施形態によるコードブック作成装置の構成例を示す機能ブロック図であり、図 2 は、本実施形態によるコードブック作成装置の動作を示すフローチャートである。また、図 3 は、本実施形態による顔画像用のコードブックの作成方法を説明するための概念図である。

一般に、顔画像は画素値が全体的に滑らかに変化するパターンが大半を占めており、その変化は単調で、変化量は非常に小さいものである。そこで、本実施形態では、顔画像用コードブックの典型的なコードパターンとして、図3に示すように、8つの方向に単調に変化するパターンを作成することとした。

すなわち、例えば4画素×4画素のブロックから成る各画素値の集合をコードブック中の1つのベクトル（以下、コードベクトルと言う）とし、ブロックのエッジ部分（上下左右の各辺および四隅の各点）の何れかを始点として、ブロック内の画素値（例えば輝度値）が徐々に変化するパターンを作成する。なお、ここでは一例として4×4画素単位のコードベクトルを作成しているが、この大きさに限定されるものではない。

図3(a)において、パターン①は、ブロックの左辺を始点として、縦1列を1単位として輝度値が右辺に向かってA→B→C→Dのように徐々に大きくなっていくパターンである。変化の度合いは、例えば図3(b)に示すように、1画素ごとに輝度値で20ずつ変化させていくものとする。すなわち、ブロック内の最左列の輝度値をKとすると、2列目、3列目、最右列の輝度値はそれぞれK+20、K+40、K+60となる。

本実施形態では、この変化の度合いとして輝度値で20を最大とし、度合いを例えば10、5、2、1と様々にえてパターンを生成する。さらに、変化の始点となる画素の輝度値Kは、とり得る最小値と最大値を与えてその間にわたって適宜分散して与える。これにより、パターン①のようにブロック内で左から右に向かって輝度値が徐々に変化していくパターンにもバリエーションを持たせてある。なお、徐々に変化する輝度値のステップ幅は、上述した例に限定されるものではない。

ここでは図3(a)中のパターン①についてのみ詳しく説明したが、

他のパターン②～⑧についても同様である。ちなみに、パターン②はブロックの右辺を始点として、縦1列を1単位として輝度値が左辺に向かって徐々に大きくなっていくパターン、パターン③はブロックの下辺を始点として、横1列を1単位として輝度値が上辺に向かって徐々に大きくなっていくパターン、パターン④はブロックの上辺を始点として、横1列を1単位として輝度値が下辺に向かって徐々に大きくなっていくパターンである。

また、パターン⑤はブロックの左上角を始点として、斜め1列を1単位として輝度値が右下角に向かって徐々に大きくなっていくパターン、パターン⑥はブロックの右上角を始点として、斜め1列を1単位として輝度値が左下角に向かって徐々に大きくなっていくパターン、パターン⑦はブロックの左下角を始点として、斜め1列を1単位として輝度値が右上角に向かって徐々に大きくなっていくパターン、パターン⑧はブロックの右下角を始点として、斜め1列を1単位として輝度値が左上角に向かって徐々に大きくなっていくパターンである。これらのパターン⑤～⑧では、輝度値が7段階にわたって徐々に変化していく。

次に、上記図3に示したようなコードベクトルを作成する装置の機能構成およびその動作を、図1に示すブロック図および図2に示すフローチャートを用いて説明する。

図2において、まずステップS1で、例えば 4×4 画素単位のブロックを幾つかのグループ（グループ数N）に分類する。例えば、図3(a)に示したパターン①のコードベクトルを作成する場合は、縦1列を1つのグループとしてA～Dの4つのグループに分ける。

このグループ分けを行う際には、まず図1の始点設定部1を用いて、ブロック内のどこを始点にするかを設定する。例えば図3(a)のパターン①を作成する場合は、ブロック内の左辺4つの画素（グループA）

を始点として設定する。なお、この始点設定部1は、例えばキーボードやマウス等の入力デバイスによって構成し、ユーザが任意の始点を設定するようにしても良いし、図3(a)に示した8つのパターン①～⑧を順に作成するべく、装置自身が自動的に始点を設定するように構成しても良い。

グループ化部2は、始点設定部1によってどこが始点として設定されたかに応じて、グループ分けを行う。例えば、図3(a)のパターン①やパターン②を作成する場合は、縦方向の1列を1つのグループとしてグループ分けを行い、パターン③やパターン④を作成する場合は、横方向の1列を1つのグループとしてグループ分けを行う。また、パターン⑤～⑧を作成する場合は、斜め方向の1列を1つのグループとしてグループ分けを行う。

次に、ステップS2で、図1の増分設定部3を用いて、隣り合うグループ間の輝度値の増分(step)を設定する。なお、この増分設定部3も、例えばキーボードやマウス等の入力デバイスによって構成し、ユーザが任意の増分を設定するようにしても良いし、あらかじめ決められたデフォルト値を装置が自動的に設定するように構成しても良い。また、このステップS2では、処理済のグループ数をカウントするためのカウント値iを0に初期化する処理も行う。

次に、ステップS3では、図1の始点輝度値設定部4により、上記ブロック内の始点の輝度値を設定する。ここで始点の輝度値を与えるときは、例えば、

0 ~ (最大輝度値 (= 255) - (N - 1) × step)

の間をn等分し、それぞれの等分値を始点の輝度値として夫々設定する。なお、ここでは、等分値を与えているが、上記0 ~ (255 - (N - 1) × step)の範囲内であれば、必ずしも等分値である必要はない。ま

た、ここでは演算によって複数の輝度値を与えていたが、上記の範囲内でユーザが自分の判断で始点の輝度値を任意に入力するようにしても良い。

このようにして始点の輝度値、輝度の増分などの必要な情報が設定されると、それらの情報が図1のコードブック作成部5に与えられる。コードブック作成部5は、図2のステップS4以降の処理を実行することにより、1つのコードベクトルを作成する。すなわち、ステップS3の処理までで、1つのコードベクトル中の始点となる輝度値が設定されたので、次のステップS4では、始点の隣りのグループに処理を移すとともに、カウント値iを1つ増やす。

そして、ステップS5でカウント値iがグループ数Nの値よりも小さいかどうかを判断し、小さい場合は、未処理のグループが残っているということなのでステップS6に進み、現在のグループに対して、(始点のグループの輝度値 + i × step)で計算される輝度値を与える。また、カウント値iを1つ増やしてステップS5に戻り、未処理のグループがなくなるまで同様の処理を繰り返す。

全てのグループに対して輝度値を与え終わると、始点から終点に向かってグループ毎に徐々に輝度値が大きくなっていくパターンのコードベクトルが生成されることになる。この場合は、ステップS7に進み、そのとき生成した1つのコードベクトルを図1のコードブックデータメモリ6に格納する。

以上のように、図2に示したフローチャートの処理が1回終わると、1つのコードベクトルが作成され、それがコードブックデータメモリ6に格納される。このような処理を、ブロック内の始点の位置、始点の輝度値および増分の値を様々に変えながら複数回行うことにより、図3(a)に示したような8つのパターン①～⑧のコードベクトルが、異なる

る輝度値で複数生成されることになる。これら複数のコードベクトルの集合が顔画像用のコードブックとなる。コードブックサイズは、例えば 5 1 2 である。

図 4 は、本実施形態の手法により作成したサイズ 5 1 2 のコードブックを使用して、5 つの顔画像に対してベクトル量子化 (VQ) 処理を行った後、それを同じコードブックを用いて復元した各画像の P S N R (Peak signal to noise ratio) 特性を示す図である。参考のために、それぞれの画像を用いて Kohonen の自己組織化マップの手法によりコードブックを個別に最適化し、それぞれのコードブックを使って各画像に VQ 処理をした後で、VQ 時に使用したのと同じそれぞれのコードブックを使って復元した各画像の P S N R 特性も示した。

この図 4 の結果から明らかなように、本実施形態の手法により作成した 1 つのコードブックを用いた場合に得られる P S N R 特性は、Kohonen のアルゴリズムにより作成した 5 つのコードブックを用いた場合に得られる P S N R 特性に匹敵するものとなっている。このように、本実施形態によれば、たった 1 つのコードブックでも、それぞれの顔画像に対して Kohonen のアルゴリズムで最適に作成した場合の P S N R 特性とほぼ同等な特性が得られており、極めて汎用性の高いコードブックを作成できていることが確認される。

以上のように、第 1 の実施形態によれば、1 つのコードブックだけで種々の顔画像に対応することが可能な汎用性の高いコードブックを得ることができる。また、本実施形態においては、あらかじめ決められた所定の演算パターンに従って個々のコードベクトルを作成しているので、最適化されたコードブック中にどのようなパターンが含まれているのかを容易に認識することもできる。

なお、上記実施形態では、ブロック内の始点から終点に向かって輝度

値が徐々に大きくなるパターンを生成したが、これとは逆に、輝度値が徐々に小さくなるパターンを生成するようにしても良い。

また、本実施形態では変化の度合いの最大値を20としたが、必ずしも20を用いる必要はなく、例えば40や10などの任意の値を適宜与えてやれば良い。また、コードブックサイズも512である必要はない。

(第2の実施形態)

第2の実施形態では、例えば風景画像用のコードブックを作成する装置および方法について説明する。図5は、本実施形態によるコードブック作成装置の構成例を示す機能ブロック図であり、図6は、本実施形態によるコードブック作成装置の動作を示すフローチャートである。また、図7は、本実施形態による風景画像用のコードブックの作成方法を説明するための概念図である。

風景画像を調べたところ、顔画像の典型パターンと同様に画素値が単調に変化するパターンが多く見受けられるが、その変化の度合いが非常に大きなものが多く含まれていることが分かった。そこで、本実施形態では、ブロック内で輝度値が徐々に変化し、かつ、輝度値のダイナミックレンジをほぼ全範囲にわたって使用するパターンのコードベクトルを作成することとした。

すなわち、ブロックの四隅の何れかを始点とし、その対角側を終点として輝度値が徐々に変化するパターンを使い、ブロック内を例えば5つの領域に分けて定義する。一方、256レベルから成る輝度値のダイナミックレンジを5つの範囲に分けて定義する。そして、ブロック内のそれぞれの領域の輝度値をそれぞれのレベル範囲内で適宜与えることによって、風景用のパターンを作成する。本実施形態では、このような風景用パターンとして、ブロックの四隅を始点として4つの方向に輝度値が徐々に変化するパターンを作成する。

図 7 (a) は、ブロックの左上角を始点として、輝度値が右下角に向かって徐々に大きくなっていくパターンを示している。この図 7 (a) に示すように、4 画素×4 画素単位のブロックを斜め方向に 5 つの領域 A～E に分けて定義する。一方、図 7 (b) に示すように、0～255 の輝度値のダイナミックレンジを上記 5 つの領域 A～E に対応して 5 つの範囲に分けて定義する。

この例では、領域 A に対して輝度値 0～63、領域 B に対して輝度値 63～95、領域 C に対して輝度値 95～159、領域 D に対して輝度値 159～191、領域 E に対して輝度値 191～255 を定義する。そして、ブロック内のそれぞれの領域 A～E の輝度値として、それぞれに割り当てられたレベルの範囲に属する値を適宜選んで与えることにより、風景用のパターンを作成する。

次に、上記図 7 に示したようなコードベクトルを作成する装置の機能構成およびその動作を、図 5 に示すブロック図および図 6 に示すフローチャートを用いて説明する。

図 6において、まずステップ S 1 1 で、例えば 4×4 画素単位のブロックを幾つかのグループ（グループ数 N）に分類する。例えば、図 7 (a) に示したパターンのコードベクトルを作成する場合は、ブロック内の各画素を A～E の 5 つのグループに分ける。

このグループ分けを行う際には、まず図 5 の始点設定部 1 1 を用いて、ブロック内のどこを始点にするかを設定する。例えば図 7 (a) のパターンを作成する場合は、ブロック内の左上角の 3 画素を始点として設定する。なお、この始点設定部 1 1 は、例えばキーボードやマウス等の入力デバイスによって構成し、ユーザが任意の始点を設定するようにしても良いし、4 つの方向に変化するパターンを順に作成するべく、装置が自動的に始点を設定するように構成しても良い。グループ化部 1 2 は、

始点設定部 1 1 によってどこが始点として設定されたかに応じて、グループ分けを行う。

次に、ステップ S 1 2 で、図 5 のダイナミックレンジ分割部 1 3 を用いて、上記グループ化した N 個の領域に対応して、輝度値のダイナミックレンジを N 個 (S_0, S_1, \dots, S_{N-1}) に分ける。また、このステップ S 1 2 では、処理済のグループ数をカウントするためのカウント値 i を 0 に初期化する処理も行う。このようにしてブロックのグループ化やダイナミックレンジの分割が行われると、それらの情報が図 1 のコードブック作成部 1 4 に与えられる。

コードブック作成部 1 4 は、図 6 のステップ S 1 3 以降の処理を実行することにより、1 つのコードベクトルを作成する。すなわち、ステップ S 1 3 では、始点となるグループ（図 7 の例ではグループ A）に対して、そのグループに対応する輝度のレベル範囲 S_0 内に属する何れかの輝度値を設定する。次のステップ S 1 4 では、始点の隣りのグループ（図 7 の例ではグループ B）に処理を移すとともに、カウント値 i を 1 つ増やす。

そして、ステップ S 1 5 でカウント値 i がグループ数 N の値よりも小さいかどうかを判断し、小さい場合は、未処理のグループが残っているということなのでステップ S 1 6 に進み、現在のグループに対して、そのグループに対応する輝度のレベル範囲 S_i 内に属する何れかの輝度値を設定する。また、カウント値 i を 1 つ増やしてステップ S 1 5 に戻り、未処理のグループがなくなるまで同様の処理を繰り返す。

全てのグループに対して輝度値を与え終わると、始点から終点に向かってグループ毎に徐々に輝度値が大きくなっていくパターンのコードベクトルが生成されることになる。この場合は、ステップ S 1 7 に進み、そのとき生成した 1 つのコードベクトルを図 5 のコードブックデータメ

モリ 1 5 に格納する。

以上のように、図 6 に示したフローチャートの処理が 1 回終わると、1 つのコードベクトルが作成され、それがコードブックデータメモリ 1 5 に格納される。このような処理を、ブロック内の始点の位置、各領域の画素に与える輝度値を様々に変えながら複数回行うことにより、4 つの方向に変化するパターンのコードベクトルが、異なる輝度値で複数生成されることになる。これら複数のコードベクトルの集合が風景画像用のコードブックとなる。

なお、ここでは図示を省略しているが、本実施形態で作成したコードブックを第 1 の実施形態と同様に数種類の風景画像に対して適用したところ、それぞれの風景画像に対して Kohonen のアルゴリズムで最適に作成したコードブックの P S N R 特性とほぼ同等な特性が得られ、比較的良好な P S N R 特性を得ることができた。

以上のように、第 2 の実施形態によれば、1 つのコードブックだけで種々の風景画像に対応することが可能な汎用性の高いコードブックを得ることができる。また、本実施形態においては、あらかじめ決められた所定のパターンに従って個々のコードベクトルを作成しているので、最適化されたコードブック中にどのようなパターンが含まれているのかを容易に認識することもできる。

なお、上記実施形態では、ブロック内の始点から終点に向かって輝度値が徐々に大きくなるパターンを生成したが、これとは逆に、輝度値が徐々に小さくなるパターンを生成するようにしても良い。

また、本実施形態では、ブロック内の領域を 5 つに区切ったが、これはコードベクトルを 5 つの領域に分けただけであって、5 つである必要はない。

(第 3 の実施形態)

第3の実施形態では、例えば文字が入った画像用のコードブックを作成する装置および方法について説明する。図8は、本実施形態によるコードブック作成装置の構成例を示す機能ブロック図であり、図9は、本実施形態によるコードブック作成装置の動作を示すフローチャートである。また、図10は、本実施形態による文字画像用のコードブックの作成方法を説明するための概念図である。

文字が入った画像を調べたところ、非常に変化に富んだパターンが大半を占めていることが分かった。また、輝度値の変化も256レベルのダイナミックレンジをフルに使い切るものがほとんどであった。そこで、本実施形態では、文字画像用のコードベクトルとして、図10に示すように4つの典型的なパターンのベクトルを作成することとした。

1つ目のパターンは、図10(a)に示すように、4画素×4画素の背景白パターン(最大輝度値のパターン)に対して、 1×1 , 1×2 , 1×3 , 1×4 , 2×2 , 2×3 , 2×4 の7種類の黒パターン(最小輝度値のパターン)を適宜埋め込んだパターンである。2つ目のパターンは、図10(b)に示すように、ブロック内において斜線状に黒点を埋め込んだパターンである。

3つ目のパターンは、図10(c)に示すように、黒点を十字状に交わるように埋め込んだパターンである。また、4つ目のパターンは、図10(d)に示すように、黒点で成る線を途中で折れ曲がったように埋め込んだパターンである。さらに、これらのパターンにおいて、ブロック内における黒点の占め方が直線的であるか否かに応じて、黒点に隣接する画素値を中間値に設定する。

次に、上記図10に示したようなコードベクトルを作成する装置の機能構成およびその動作を、図8に示すブロック図および図9に示すフローチャートを用いて説明する。

図9において、まずステップS21で、例えば 4×4 画素単位のブロックの中で、黒点（最小輝度値）の画素の占める割合を決定する。

このブロック内に占める黒点の割合は、図8の最小輝度割合設定部21によって行う。なお、この最小輝度割合設定部21は、例えばキーボードやマウス等の入力デバイスによって構成し、ユーザが任意の割合を設定するようにしても良いし、様々なパターンを順に作成するべく、装置が自動的に設定するように構成しても良い。

次に、ステップS22で、図8の最大／最小輝度値設定部22を用いて、上記設定された黒点の割合に従って、ブロック内の所定の画素位置に黒点（最小輝度値）を与え、その他の画素位置に白点（最大輝度値）を与える。次に、ステップS23で、ブロック内における黒点の占め方が直線的であるかどうかを判断する。直線的でない場合は、上記ステップS22までの処理で作成されたコードベクトルを図8のコードブックデータメモリ24に格納する。

一方、ブロック内における黒点の占め方が直線的である場合は、ステップS24に進み、図8の輝度値変更部23を用いて、黒点の画素に隣接する白点の画素の輝度値を、中間色の輝度値に変更する。そして、このようにして作成されたコードベクトルを、図8のコードブックデータメモリ24に格納する。

以上のように、図9に示したフローチャートの処理が1回終わると、1つのコードベクトルが作成され、それがコードブックデータメモリ24に格納される。このような処理を、ブロック内で黒点の占める割合、黒点の与える位置等を様々な変えながら複数回行うことにより、様々なパターンのコードベクトルが複数生成されることになる。これら複数のコードベクトルの集合が文字画像用のコードブックとなる。

なお、ここでは図示を省略しているが、本実施形態で作成したコード

ブックを第1の実施形態と同様に数種類の文字画像に対して適用したところ、それぞれの文字画像に対して Kohonen のアルゴリズムで最適に作成したコードブックの P S N R 特性とほぼ同等な特性が得られ、比較的良好な P S N R 特性を得ることができた。

以上のように、第3の実施形態によれば、1つのコードブックだけで種々の文字画像に対応することが可能な汎用性の高いコードブックを得ることができる。また、本実施形態においては、あらかじめ決められた所定の規則に従って個々のコードベクトルを作成しているので、作成されたコードブック中にどのようなパターンが含まれているのかを容易に認識することもできる。

なお、上記実施形態では、ブロック内における黒点の占めるパターンとして、 1×1 , 1×2 , 1×3 , 1×4 , 2×2 , 2×3 , 2×4 の7種類にパターン分けしたが、7種類である必要はない。

(第4の実施形態)

第4の実施形態は、上記第1～第3の実施形態で示した方法により作成したそれぞれのコードブックを、サイズ 1024 の1つのコードブックにまとめたものである。

図11は、本実施形態によるサイズ 1024 のコードブックを使用して、顔画像、風景画像、文字画像を含む 19 種類の画像 A～S に対してベクトル量子化 (VQ) 処理を行った後、それを同じコードブックを用いて復元した各画像の P S N R 特性を示す図である。参考のために、それぞれの画像を用いて Kohonen の自己組織化マップの手法によりコードブックを個別に最適化し、それぞれのコードブックを使って各画像に VQ 処理をした後で、VQ 時に使用したのと同じそれぞれのコードブックを使って復元した各画像の P S N R 特性も示した。

この図11の結果から明らかなように、本実施形態の手法により作成

した 1 つのコードブックを用いた場合に得られる P S N R 特性は、 Koho nen のアルゴリズムにより作成した 1 9 個のコードブックを用いた場合に得られる P S N R 特性に匹敵するものとなっている。このように、本実施形態によれば、たった 1 つのコードブックでも、それぞれの画像に対して Kohonen のアルゴリズムで最適に作成した場合の P S N R 特性とほぼ同等な特性が得られており、単調に変化する画像や急激に変化する画像を含む様々な画像に対して高品位の画像を再生することができ、極めて汎用性の高いコードブックが作成できていることが確認される。

なお、本実施形態ではコードブックのサイズを 1 0 2 4 としたが、必ずしも 1 0 2 4 である必要はなく、例えば用途に応じて 1 2 8 や 5 1 2 などと適宜決めてやることが可能である。また、 3 種類のコードブックを 1 つにまとめたが、適當な 2 種類のコードブックを 1 つにまとめるようにしても良い。

また、以上に述べた第 1 ~ 第 4 の各実施形態では、 4 画素 × 4 画素単位のコードベクトルを作成する例を示したが、 4 画素 × 4 画素である必要はなく、またベクトル量子化の対象が画像データである必要もない。

なお、以上に説明した本実施形態のコードブック作成装置は、 C P U 、 R O M および R A M 等を備えたマイクロコンピュータシステムによって構成され、その動作は R O M や R A M に格納された作業プログラムに従って実現される。この場合、上記コードブック作成装置の各機能ブロックの機能を実現するためのプログラムを外部から記録媒体を介してコンピュータに供給し、そのプログラムに従って上記各機能ブロックを動作させるようにしても良い。

この場合、かかるプログラムを記憶する記録媒体としては、例えばフロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、 C D - R O M 、 C D - I 、 C D - R 、 C D - R W 、 D V D 、 z i p 、磁気

テープ、あるいは不揮発性のメモリカード等を用いることができる。

また、コンピュータが供給されたプログラムを実行することにより上述の実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムがコンピュータにおいて稼働しているOS（オペレーティングシステム）あるいは他のアプリケーションソフト等と共同して上述の実施形態の機能が実現される場合や、供給されたプログラムの処理の全てあるいは一部がコンピュータの機能拡張ボードや機能拡張ユニットにより行われて上述の実施形態の機能が実現される場合も、かかるプログラムは本発明の実施形態に含まれる。

（第5の実施形態）

図12は、第5の実施形態であるコードブック作成装置の構成例を示す機能ブロック図、図13は、作成されたコードブックを利用してデータ圧縮を実行するベクトル量子化装置の構成例を示す機能ブロック図である。また、図14および図15は、作成されるコードベクトル（パターン画像）の例を示す図である。

一般に、顔画像は画素値が全体的に滑らかに変化するパターンが大半を占めており、その変化は単調で、変化量は非常に小さいものである。また、風景画像などにおいても、部分的に見ると、顔画像と同じように画素値が全体的に滑らかに変化するパターンが存在する。一方、文字などにおいては、画素値の変化が急激で、変化量が非常に大きいのが一般的である。また、風景画像などの中にも、文字と同じように画素値が急激に変化する部分が存在する。

このように、様々な分類に属するあらゆる画像は、大きく分けると、画素値が全体的に滑らかに変化するパターン（以下、これを「ベタパターン」と称する）の部分と、画素値が急激に変化するパターン（以下、これを「エッジパターン」と称する）の部分とから構成されることが分

かった。そこで、本実施形態では、この画像の性質に着目し、ベタパターン用のコードとエッジパターン用のコードとを作成するようにした。これら2つのパターンのコードをうまく組み合わせることで、種々の画像に対応することが可能となる。

ベタパターンのコードとしては、例えば図14に示すように、8つの方向に単調に変化するパターンを作成することとした。すなわち、 4×4 画素単位で構成されるブロックのエッジ部分（上下左右の各辺および四隅の各点）の何れかを始点として、画素値（例えば輝度値）が徐々に変化するパターンを作成する。なお、ここでは一例として 4×4 画素単位のコードベクトルを作成しているが、この大きさに限定されるものではない。

図14において、(a)はブロックの左辺を始点として、縦1列を1単位として輝度値が右辺に向かってA→B→C→Dのように徐々に大きくなっていくパターン、(b)はブロックの右辺を始点として、縦1列を1単位として輝度値が左辺に向かって徐々に大きくなっていくパターン、(c)はブロックの下辺を始点として、横1列を1単位として輝度値が上辺に向かって徐々に大きくなっていくパターン、(d)はブロックの上辺を始点として、横1列を1単位として輝度値が下辺に向かって徐々に大きくなっていくパターンである。

また、(e)はブロックの左上角を始点として、斜め1列を1単位として輝度値が右下角に向かって徐々に大きくなっていくパターン、

(f)はブロックの右上角を始点として、斜め1列を1単位として輝度値が左下角に向かって徐々に大きくなっていくパターン、(g)はブロックの左下角を始点として、斜め1列を1単位として輝度値が右上角に向かって徐々に大きくなっていくパターン、(h)はブロックの右下角を始点として、斜め1列を1単位として輝度値が左上角に向かって徐々

に大きくなっていくパターンである。

図14に示したこれら8種類のパターンのうち、ベクトル量子化を実際に実行するに先立ってあらかじめ作成して登録しておくものは、図14(a)～(d)の中の何れか1つと、図14(e)～(h)の中の何れか1つの合計2種類である。残りの6種類のパターンは、後述するように、ベクトル量子化を実際に実行する際に作成される。なお、以下では説明の都合上、図14(a)と(e)のパターン（以下、これを「基本パターン」と称する）をあらかじめ作成するものとする。

ここで、ベタの基本パターンを作成する手順を、図12に示したコードブック作成装置および図16に示すフローチャートを用いて説明する。

図16において、まずステップS101で、例えば 4×4 画素単位のブロックを幾つかのグループに分ける。例えば、図14(a)の基本パターンの場合は、縦1列を1つのグループとしてA～Dの4つのグループに分ける。

このグループ分けを行う際には、まずユーザが図12の始点指定部101を用いて、ブロック内のどこを始点にするかを指定する。図14(a)のパターンを基本パターンとして登録する場合は、ブロック内の左辺4つの画素（グループA）を始点として指定する。なお、この始点指定部101は、例えばキーボードやマウス等の入力デバイスによって構成される。

グループ化部102は、始点指定部101によってどこが始点として指定されたかに応じて、グループ分けを行う。例えば、図14(a)や(b)を基本パターンとする場合は、縦方向の1列を1つのグループとしてグループ分けを行い、図14(c)や(d)を基本パターンとする場合は、横方向の1列を1つのグループとしてグループ分けを行う。また、図14(e)～(h)を基本パターンとする場合は、斜め方向の1

列を 1 つのグループとしてグループ分けを行う。

なお、上述したように、図 14 (a) ~ (d) のパターン、(e) ~ (h) のパターンは、それぞれの中で 1 つを基本パターンとして登録しておけば、残りは全て演算によって作成される。したがって、例えば、基本パターンは必ず図 14 (a) および (e) のパターンであると固定しても良い。この場合は、始点指定部 101 は不要である。

次に、ステップ S102 でユーザは、図 12 の増分入力部 103 を用いて、上記ブロック内の始点から見た終点の輝度値の増分 h を少なくとも 1 つ入力する。なお、この増分入力部 103 も、例えばキーボードやマウス等の入力デバイスによって構成される。また、この増分 h は、ユーザが入力するのではなく、あらかじめ決められたデフォルト値を装置が設定するようにしても良い。

次に、ステップ S103 では、図 12 の始点輝度値設定部 104 により、上記ブロック内の始点の輝度値を設定する。ここで始点の輝度値を与えるときは、例えば、

0 ~ (輝度値としてとり得る範囲の中間値 - 増分 h)
の間を n 等分し、それぞれの等分値を始点の輝度値として夫々設定する。
なお、ここでは、等分値を与えているが、上記 0 ~ (輝度値としてとり得る範囲の中間値 - 増分 h) の範囲内であれば、必ずしも等分値である必要はない。また、ここでは演算によって複数の輝度値を与えているが、上記の範囲内でユーザが自分の判断で始点の輝度値を任意に入力するようにしても良い。

このようにして増分 h 、始点の輝度値などの必要な情報が設定されると、次のステップ S104 で、図 12 のコードブック生成部 109 は、これら始点の輝度値と輝度の増分 h に基づいて、例えば線形補間の演算を行うことにより、各グループの輝度値を計算する。これにより、始

点から終点に向かってグループ毎に徐々に輝度値が大きくなっていくパターンのコードが生成される。

本実施形態では、始点の輝度値を上記ステップ S 103 のような処理によって与えているので、ブロック内の各グループに属する輝度値は全て、輝度値としてとり得る範囲の中間値よりも小さなものとなる。つまり、ここで生成されたベタの基本パターンのコードは、全体としての輝度値が中間値よりも小さい暗めの画像となっている。

また、上記ステップ S 102 では少なくとも 1 つ以上の増分 h が与えられ、上記ステップ S 103 では、それぞれの増分 h の値をもとに始点の輝度値が複数与えられている。よって、図 14 (a) のような基本パターンのコードが、異なる輝度値で複数生成されていることになる。なお、増分 h と始点の輝度値とをそれぞれ 1 つずつ与えることにより、ただ 1 つの基本パターンを生成するようにしても良い。

以上のようにして生成された複数のコード（コードベクトル）は、ステップ S 105 で、ベタの基本パターンのコードブックとしてコードブックデータメモリ 110 に格納される。

なお、この例では、ブロック内の始点から終点に向かって輝度値が徐々に大きくなるパターンを生成したが、これとは逆に、輝度値が徐々に小さくなるパターンを生成するようにしても良い。

一方、エッジに関する基本パターンのコードとしては、輝度値の変化が急激なパターンとして、例えば図 15 に示すような 12 種類のパターンを作成することとした。ここで作成するエッジパターンは何れも、ブロック内の左辺を構成する 4 画素の少なくとも 1 つ以上にエッジ部分がかかるっている。なお、ここでは 12 種類の基本パターンを示したが、この数に限定されるものではない。

ここで、エッジの基本パターンを作成する手順を、図 12 に示したコ

ードブック作成装置および図17に示すフローチャートを用いて説明する。

図17において、まずステップS111では、図12のパターン入力部105を用いて、エッジパターンとして採用すべき幾つかの基準パターンを入力する。ここでは、例えば原画像中の黒と白との差がはっきり現れているエッジにかかるブロックを参考にして、その輝度構成をエッジパターンの輝度構成として入力する。

以上のようにして原画像から幾つか（図15の例では12個）のパターンが入力されたら、次に、ステップS112で量子化部106は、それらのパターンを構成するブロック内の各画素の輝度値を量子化することにより、ブロック内の輝度値のある決まった値群のみで表現するようになる。

次に、ステップS113で最小輝度値減算部107は、入力され量子化された各パターン毎に、そのブロック内の最小輝度値をブロック内の全画素の輝度値から減算する。これにより、そのブロック内の各画素の輝度値を、最小の輝度値に対する増分値（差分値）としてのみ表現する。そして、ステップS114で輝度値変更部108は、登録するエッジパターンにバリエーションを持たせるために、ブロック内の各画素の輝度値を変更したものも作成する。

例えば、最小輝度値減算部107で生成されたパターンのブロック内全画素の輝度値を夫々m等分し、それぞれの等分値を各画素の輝度値として夫々設定することにより、パターンの数をm倍に増やす。この処理が終了した時点で、生成された各パターンについて、そのブロック内の最小輝度値（ここではステップS113により0に設定されている）と最大輝度値との差、つまり増分 h' が分かる。

次に、ステップS115では、図12の始点輝度値設定部104によ

り、上記ブロック内の始点の輝度値（最小輝度値）を設定する。ここで始点の輝度値を与えるときは、例えば、

$$0 \sim (\text{輝度値としてとり得る範囲の最大値} - \text{増分 } h')$$

の間を k 等分し、それぞれの等分値を始点の輝度値として夫々設定する。

なお、この場合も、図 1 6 のステップ S 1 0 3 と同様に必ずしも等分値である必要はない。また、上記の範囲内でユーザが自分の判断で任意に入力するようにしても良い。

このようにして始点の輝度値などの必要な情報が設定されると、次のステップ S 1 1 6 で、図 1 2 のコードブック生成部 1 0 9 は、これら始点の輝度値と上記ステップ S 1 1 4 で生成されたパターンの各画素の輝度値とに基づいて、ブロック内の各画素の輝度値を計算する。これにより、輝度値の変化が急激なエッジパターンのコードが複数生成される。このようにして生成された複数のコード（コードベクトル）は、ステップ S 1 1 7 で、エッジの基本パターンのコードブックとしてコードブックデータメモリ 1 1 0 に格納される。

次に、上記のようにして作成され、コードブックデータメモリ 1 1 0 に記憶された基本パターンのコードブックを用いて、実際にベクトル量子化を行うための構成および動作について説明する。

図 1 3 は、本実施形態に係るベクトル量子化装置の概略構成を示した機能ブロック図である。また、図 1 8 は、このベクトル量子化装置の動作を示すフローチャートである。

まず図 1 8 のステップ S 1 2 1において、元画像入力部 1 2 1 は、圧縮対象とする任意の画像データを入力する。また、次のステップ S 1 2 2 で、コードブック演算部 1 2 2 は、コードブックデータメモリ 1 1 0 から記憶されている基本パターンのコードブックを読み込む。ここでは、ベタパターンおよびエッジパターンの全ての基本パターンを読み込む。

基本パターンを読み込んだコードブック演算部 122 は、次のステップ S123 で、読み込んだ基本パターンに対して、90° の回転処理を 4 回行うことにより、基本パターンから異なるパターンのコードを作成する。例えば、ベタパターンとして図 14 (a) および (e) のパターンが基本パターンとして登録されていたとすると、この処理により、図 14 (b) ~ (d)、(f) ~ (h) のパターンが作成される。エッジパターンについても同様に、図 15 に示した 12 種類の基本パターンからこれらを回転させた異なるパターンが作成される。これにより、コードのパターン数は 4 倍に増える。

コードブック演算部 122 はまた、次のステップ S124 で、上記ステップ S123 で得られた各パターンに対し、白黒を反転させる処理（輝度値を中間値で折り返す処理）を行うことにより、更に異なるパターンのコードを作成する。

このような回転処理および白黒反転処理を行うことにより、コードブックデータメモリ 110 に登録してあったパターン数がそれほど多くなくとも、ベクトル量子化の際に実際に使用するパターン数は非常に多くなり、元画像と極めて類似するパターンが存在する可能性が非常に高くなる。

ところで、ベタパターンの場合、図 14 から明らかなように、回転処理を行った場合に得られるパターンは、互いに重複することはない。また、あらかじめ作成されているベタの基本パターンは、全画素の輝度値が中間値より小さい暗めのパターンなので、白黒反転処理を行った場合に得られるパターンは、全画素の輝度値が中間値より大きい明るめのパターンとなる。よって、この場合も得られるパターンどうしが互いに重複することはない。

一方、エッジパターンの場合は、最初の段階で原画像を参照して基準

のパターンを入力する際に、回転処理や白黒反転処理をしたときに重複を生じないかどうかを想定して入力を行う。しかし、この作業は必ずしも容易ではない。そこで、例えば、図12のコードブック作成装置内に、回転処理や白黒反転処理を行い、その演算結果と元のデータとを比較して重複する場合にはエラーを出力するなどの演算部を設ければ、このような不都合を回避できる。

次に、図18のステップS125では、上記ステップS121で入力された元画像データと、上記コードブック演算部122により生成された複数のコードデータとに基づいて、ベクトル量子化(VQ)の演算を実行する。すなわち、まず図13の類似度演算部123により、上記元画像データとコードデータとを用いて、ブロック毎に両者の類似度を算出する。

類似度とは、元画像データから抽出されるブロック内の各画素値から成るベクトルデータと、コードベクトルのブロック内の各画素値から成るベクトルデータとある関数に入力し、どのくらい似ているかを数値化したものである。この関数の代表的なものとしては、2つの入力ベクトルデータのマンハッタン距離(差分絶対値距離)やユークリッド距離を求める関数が挙げられる。

さらに、コード決定部124は、各ブロック毎に、上記コードブック演算部122により生成された複数のコードベクトルの中から、類似度が最も大きい(マンハッタン距離あるいはユークリッド距離が最も小さい)コードベクトルを夫々決定する。そして、ステップS126で、上記決定したコードベクトルに対応するコードを当該ブロックに当てはめて、圧縮データとして出力する。

以上詳しく説明したように、本実施形態によれば、あらゆる種類の画像はベタパターンとエッジパターンとの組み合わせから構成されること

に着目し、ベタパターンのコードとエッジパターンのコードとをあらかじめ作成するようにしている。その際、図16および図17に示したように、入力された基準の情報をもとに、あらかじめ決められた処理手順によってそれぞれの基本パターンを標準化して作成するようにしている。

したがって、このようにして作成されたベタパターンのコードとエッジパターンのコードとを用いることにより、輝度値が単調に変化するデータや急激に変化するデータを含む種々のデータに対してデータ圧縮を実施した場合に、その圧縮データから再生される画像の画質を向上させることができる。すなわち、本実施形態によれば、種々の画像について、高品位の再生画像を得ることが可能な汎用性の高いコードブックを実現することができる。

また、本実施形態では、上述のコードブックを用いて実際にベクトル量子化を行う際に、回転処理や白黒反転処理によって異なるバリエーションのコードを生成しているので、元画像とより近いパターンのコードを当てはめるようにすることができ、再生画像の品質を更に向上させることができる。また、この場合、これらの生成されるコードも含めてあらかじめコードブックデータメモリ110に記憶しておかなくても良いので、コードブックデータメモリ110の容量を小さく抑えることができる。

なお、以上の実施形態では、基本パターンのコードブックをあらかじめ作成して、これをコードブックデータメモリ110に記憶するようしているが、この基本パターンを生成するための基準となる情報（例えば、始点の位置、始点輝度値、始点から終点までの増分などの情報）だけを記憶しておく、実際のベクトル量子化の実行時に基本パターンも含めて様々なパターンのコードを作成するようにしても良い。このようにした場合は、メモリ容量を更に小さく抑えることができる。

また、以上の実施形態では、回転処理や白黒反転処理をベクトル量子化の実行時に行っているが、ベクトル量子化の実行に先立ってあらかじめ行っておき、コードブックデータメモリ110に記憶するようにしても良い。この場合は、コードブックデータメモリ110の容量は大きくなるが、汎用的なコードブックを提供できるという利点は有する。また、ベクトル量子化の実行時における演算量を減らせるので、処理が高速になる。

また、上述の実施形態では、利用できるコードベクトルのパターン数を多くするために、図16のステップS103および図17のステップS115において、始点の輝度値として複数の等分値を採用している。これに対し、コードブックデータメモリ110の容量をできるだけ小さく抑えたい場合は、上記した範囲内で1つの輝度値のみを採用するようにしても良い。

また、図17のステップS113～S116の処理も、利用できるコードベクトルのパターン数を多くするための処理である。よって、上記と同様にコードブックデータメモリ110の容量をできるだけ小さく抑えたい場合は、これらのステップは省略し、ステップS112で画素値を標準化する処理を行うだけにしても良い。

ただし、コードブックデータメモリ110の容量を小さくするだけでなく、再生画像の画質もできるだけ向上させるためには、上記した実施形態のように処理するのが望ましい。

また、以上の実施形態では、回転処理と白黒反転処理の双方を行っているが、何れか一方のみ行うようにしても良い。

さらに、以上の実施形態では、類似度演算部123で類似度を算出する際に、コードブック演算部122によってコードベクトルを回転、反転させる処理を行っている。これとは逆に、コードベクトルはそのまま

に、元画像の方を回転、反転させて類似度を算出するようにしても良い。

また、以上の実施形態では、ベタの基本パターンを作成する際に、全体として暗めのパターンを作成しているが、これとは逆に、明るめのパターンを作成するようにしても良い。

上記図12および図13に示した各機能ブロックは、例えばCPUまたはMPU、ROMおよびRAM等からなるマイクロコンピュータシステムによって構成し、その動作をROMやRAMに格納された作業プログラムに従って実現するようにしても良いし、ハードウェア的に構成してもよい。この場合、上記の例では図12と図13を別個に図示していたが、これらの構成を合わせて1つのベクトル量子化装置としても良い。

また、上記各機能ブロックの機能を実現するように当該機能を実現するための作業プログラムコードを外部の記録媒体からコンピュータに供給し、そのプログラムに従って上記各機能ブロックを動作させるようにしても良い。この場合、かかるプログラムを記憶する記録媒体としては、例えばフロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-I、CD-R、CD-RW、DVD、zip、磁気テープ、あるいは不揮発性のメモリカード等を用いることができる。

(第6の実施形態)

図19は、第6の実施形態に係るデータ圧縮伸長システムの構成例を示すブロック図であり、図20は、その実施形態に係る動作の原理を説明するための図である。まず、図20を用いて原理を説明する。

図20に示すように、本実施形態では、ベクトル量子化を行う際に原画像から抽出される複数のブロック（例えば、1つのブロックは 4×4 画素）を、ブロック内で画素値がある方向に徐々に変化するパターン（以下、これを低周波パターンもしくはベタパターンと称する）のプロ

ックと、ブロック内で画素値が急激に変化するパターン（以下、これを高周波パターンもしくはエッジパターンと称する）のブロックとに分ける。

そして、上記ベタパターンおよびエッジパターンの各ブロックに対して、それぞれのパターンのためにあらかじめ用意した低周波用コードブックと高周波用コードブックとを用いて独立にベクトル量子化（VQ）の処理を行い、それぞれについて得られた結果を合わせて圧縮データとするものである。なお、図20中には個々のブロックは図示していないが、低周波パターンの画像中にはベタパターンのブロックのみが、高周波パターンの画像中にはエッジパターンのブロックのみが含まれている。

このような動作を実現するための構成を示したのが、図19である。

図19において、201は画像入力部であり、圧縮対象の画像データを入力する。この画像入力部201は、入力された画像全体を例えば 4×4 画素単位で成るブロックに分割し、ブロック毎に画像を出力する機能を有するものとする。なお、圧縮対象の画像データは静止画でも動画でも良い。また、モノクロ画像でもカラー画像であっても良い。

202は画素演算部であり、入力されたブロックの画像がベタパターンに相当するのか、あるいはエッジパターンに相当するのかを判定するために必要な演算を実行する。例えば、ここではブロック内の各画素の中から最小輝度値と最大輝度値とを検出し、その差分を演算する。この差分が小さい場合は、輝度値が徐々に変化するベタパターンに相当し、差分が大きい場合は、輝度値が急激に変化するエッジパターンに相当することになる。

203は検索閾値入力部であり、上記画素演算部202に算出されたよりブロック内最小輝度値と最大輝度値との差分に基づいてパターン判定を行うために必要な閾値を入力する。204はコードブック方式圧縮

部であり、画素演算部 202 より入力された演算結果と検索閾値入力部 203 より入力された閾値とに基づいて、当該ブロックがベタパターンかエッジパターンかを判定し、それに応じて適切なコードブックを用いてベクトル量子化の処理を実行する。

すなわち、当該ブロックがベタパターンの場合は、コードブック記憶部 205 にあらかじめ記憶されているベタパターンコードブック 205a を用いてベクトル量子化を行う。一方、当該ブロックがエッジパターンの場合は、コードブック記憶部 205 にあらかじめ記憶されているエッジパターンコードブック 205b を用いてベクトル量子化を行う。上記コードブック記憶部 205 は、原画像から抽出されるブロックと同じ大きさ (4×4 画素のブロック) の画素パターンをコードベクトルとしてあらかじめ複数記憶しているものである。

ベタパターンコードブック 205a は、例えば図 21 (a) に示すように、8 つの方向に単調に変化するパターンのコードベクトルを複数登録したものである。すなわち、 4×4 画素単位で構成されるブロックのエッジ部分（上下左右の各辺および四隅の各点）の何れかを始点として、画素値（例えば輝度値）が徐々に変化するパターンの集合体である。なお、ここでは 8 個のパターンのみを示しているが、実際には始点の輝度値や輝度変化の度合いなどにバリエーションを持たせて、多数のベタパターンを登録している。

また、エッジパターンコードブック 205b は、例えば図 21 (b) に示すように、輝度値の変化が急激なパターンのコードベクトルを複数登録したものである。なお、ここでは 12 個のパターンのみを示しているが、ベタパターンと同様にバリエーションを持たせて、あるいはここに示した以外のパターンも含めて多数のエッジパターンを登録している。

図 19 に戻り、206 はコード番号出力部であり、上記コードブック

方式圧縮部 204 により各ブロック毎にベクトル量子化を行った結果として得られるコード番号列を出力するものである。本実施形態の場合、ベタパターンコードブック 205a およびエッジパターンコードブック 205b を構成する各コードベクトルに一連のコード番号（記憶装置のアドレス等）が付されており、ブロック毎に類似度が大きいものとして探し出された各コードベクトルに対応するコード番号列が出力される。以上が圧縮側の構成である。

207 はコード番号入力部であり、圧縮側のコード番号出力部 206 より出力された各ブロックのコード番号列を入力する。コード番号出力部 206 とコード番号入力部 207 との間をネットワークなどの通信路により接続し、このネットワークを介してコード番号を転送するようにしても良いし、コード番号出力部 206 より出力されたコード番号列を一旦フロッピーディスクなどの記憶媒体に格納し、これを介して伸長側に入力するようにしても良い。

208 はコードブック方式伸長部であり、コード番号入力部 207 より入力されたコード番号列をもとに、これに対応するコードベクトルのパターン画像をコードブック記憶部 209 から読み出して該当するブロック位置に埋め込むことにより、再現画像を生成する処理を行う。その際、入力されたコード番号がベタパターンに対応するものであれば、対応するコードベクトルをベタパターンコードブック 209a から読み出す。また、コード番号がエッジパターンに対応するものであれば、対応するコードベクトルをエッジパターンコードブック 209b から読み出す。

上記コードブック記憶部 209 も、圧縮側のコードブック記憶部 205 と同様、原画像から抽出されるブロックと同じ大きさ（ 4×4 画素のブロック）の画素パターンをコードベクトルとしてあらかじめ複数記憶

しているものである。このコードブックは、圧縮側のコードブックを伸長処理に先立って伝送して記憶するようにしても良いし、最初から同じものを記憶しておくようにしても良い。

上記コードブック方式伸長部 208 により生成された再現画像は、画像表示装置または記憶装置 210 に与えられ、画像として表示されるか、もしくは画像データとして記憶される。以上が伸長側の構成である。

次に、上記のように構成した本実施形態によるデータ圧縮伸長システムの具体的な動作について、図 22 および図 23 のフローチャートを用いて説明する。

図 22 は、圧縮側の動作を示したものである。図 22において、まずステップ S201 で処理化処理を行う。ここでは、処理済のブロックをカウントするためのブロックカウンタをクリアする処理を行う。

次に、ステップ S202 で検索の閾値 T_H を与えた後、ステップ S203 で 1 つの画像ブロックを入力する。そして、ステップ S204 で、上記入力した画像ブロックについてブロック内の最大輝度値と最小輝度値との差分を計算し、その計算結果が検索閾値 T_H より大きいかどうかを判断する。

ここで、計算した差分値が検索閾値 T_H よりも大きい場合は、そのブロックはエッジパターンの画像ということになるので、ステップ S205 に進んでエッジパターンコードブック 205 b を用いてベクトル量子化の処理を行い、入力画像ブロックと最も似通ったエッジパターンのコードベクトルを探し出す。

一方、計算した差分値が検索閾値 T_H よりも大きくない場合は、そのブロックはベタパターンの画像ということになるので、ステップ S206 に進んでベタパターンコードブック 205 a を用いてベクトル量子化の処理を行い、入力画像ブロックと最も似通ったベタパターンのコード

ベクトルを探し出す。

上記ステップ S 205 あるいはステップ S 206 でベクトル量子化の処理が終わると、ステップ S 207 に進み、入力ブロックの画像を、探し出されたコードベクトルに対応するコード番号に置き換えることで符号化を行った後、ステップ S 208 で、置き換えられたコード番号を出力する。

そして、ステップ S 209 に進み、画像中の全てのブロックについて上述の処理が終了したかどうかを判断する。終了していないければ、ステップ S 210 でブロックカウンタの値を 1 だけ増やした後、ステップ S 203 に戻って同様の処理を繰り返す。このようにして画像中の全てのブロックについて最適なコードを求めるこにより、原画像が圧縮される。なお、ステップ S 208 と S 209 の処理を入れ換えて、1 枚分の画像のコード番号列をまとめて出力するようにしても良い。

図 23 は、伸長側の動作を示したものである。図 23において、まずステップ S 211 で処理化処理を行う。ここでは、処理済のブロックをカウントするためのブロックカウンタをクリアする処理を行う。次に、ステップ S 212 で、圧縮側にて特定されたコード番号を 1 つ入力する。

次のステップ S 213 では、入力されたコード番号をもとに、コード番号に対応するコードベクトルのパターン画像をベタパターンコードブック 209a もしくはエッジパターンコードブック 209b から探し出す。そして、それを読み出して該当するブロック位置に埋め込む（具体的には、再現画像用バッファの所定の位置に格納する）。

次に、ステップ S 214 で上記生成された再現画像をディスプレイ等に表示、もしくは記憶媒体に記憶した後、ステップ S 215 に進み、画像中の全てのブロックについて上述の処理が終了したかどうかを判断する。終了していないければ、ステップ S 216 でブロックカウンタの値を

1だけ増やした後、ステップS 212に戻って同様の処理を繰り返す。

このようにして画像中の全てのブロックについてパターン画像を再現することにより、原画像が再現される。なお、ステップS 214とS 215の処理を入れ換えて、1枚の再生画像が全て生成された後に画像表示や記憶等の処理を行うようにしても良い。

なお、以上の例では、1つのコードブックの中にベタパターン部とエッジパターン部とを設ける例を示したが、図24に示すように、ベタパターン用のコードブックとエッジパターン用のコードブックとの2つのコードブックを分けて用意しておくようにしても良い。つまり、ベタパターン用のコードブックを記憶しておくためのベタパターンコードブック記憶部211、213と、エッジパターン用のコードブックを記憶しておくためのエッジパターンコードブック記憶部212、214とを別個に備える例である。

このように構成した場合には、それぞれのコードブック記憶部ごとに独立してコード番号（アドレス等）が付されるので、ベタパターンとエッジパターンとで同じコード番号が付されることもある。よって、伸長処理の際に、入力されるコード番号がベタパターン、エッジパターンのどちらに対応するものかを識別できるようにするために、コード番号と共にフラグ情報を伝送するようとする。この場合の動作を図25および図26のフローチャートに示す。

図25に示す圧縮側の動作においては、図22のステップS 205、S 206、S 208の処理がそれぞれステップS 221、S 222、S 223の処理に置き換えられる。ステップS 221では、ブロック内の最大輝度値と最小輝度値について計算された差分値が検索閾値Tnよりも大きい場合に、エッジパターンコードブック記憶部212内のコードブックを用いてベクトル量子化の処理を行うとともに、フラグを“1”

にセットする。

また、ステップ S 2 2 2 では、計算された差分値が検索閾値 T_H よりも大きくない場合に、ベタパターンコードブック記憶部 2 1 1 内のコードブックを用いてベクトル量子化の処理を行うとともに、フラグを“0”にセットする。また、ステップ S 2 2 3 では、置き換えられたコード番号に加えて上記のようにセットされたフラグ情報を出力する。

図 2 6 に示す伸長側の動作においては、図 2 3 のステップ S 2 1 2 の処理がステップ S 2 2 4 の処理に置き換えられるとともに、ステップ S 2 1 3 の処理がステップ S 2 2 5 、 S 2 2 6 、 S 2 2 7 の処理に置き換えられる。ステップ S 2 2 4 では、圧縮側で特定されたコード番号に加えて上記のフラグ情報を入力する。ステップ S 2 2 5 では、その入力したフラグが“1”であるかどうかを判断し、そうであればステップ S 2 2 6 に進み、そうでなければステップ S 2 2 7 に進む。

ステップ S 2 2 6 では、入力したコード番号をもとに、それに対応するコードベクトルのパターン画像をエッジパターンコードブック記憶部 2 1 4 から読み出し、該当するブロック位置に埋め込む。また、ステップ S 2 2 7 では、入力したコード番号をもとに、それに対応するコードベクトルのパターン画像をベタパターンコードブック記憶部 2 1 3 から読み出し、該当するブロック位置に埋め込む。

なお、図 2 4 において、図 1 9 に示した符号と同一の符号を付したものは、同一の機能を有するものであり、また、図 2 5 および図 2 6 において、図 2 2 および図 2 3 に示したステップと同一の番号を付したもののは、同一の処理を行うものであるので、これについての詳細な説明は省略する。

以上のように、本実施形態では、ベクトル量子化を行う際に、1枚の画像から順番にブロックを切り出してきて1つのコードブックを用いて

ベクトル量子化を行うのではなく、原画像から切り出してきたブロックの中がどのような輝度分布になっているかを検出し、そのブロックが画像のベタパターン、エッジパターンのどちらであるかを判断する。

そして、切り出したブロックがベタパターンであれば、コードブック中のベタパターン部分もしくは独立に用意したベタパターンコードブックから、類似度の大きいコードベクトルを選び出す。一方、切り出したブロックがエッジパターンであれば、コードブック中のエッジパターン部分もしくは独立に用意したエッジパターンコードブックから、類似度の大きいコードベクトルを選び出す。

このように、本実施形態では、各ブロックが1枚の画像を構成するまでの意味付けを行い、それに従ってベクトル量子化を行うことにより、ベタ部分にはベタに合ったコードブックから最適なパターン画像を選び出し、エッジ部分にはエッジに合ったコードブックから最適なパターン画像を選び出すことができる。したがって、このようにして決定したパターン画像を用いて画像を再生したときに、より高品位な再生画像を得ることができる。

(第7の実施の形態)

次に、本発明の第7の実施形態について説明する。背景技術のところで説明したように、特にベタパターンについて人間の視覚特性に合った自然な再生画像を得るために、ブロック内における各画素の輝度値の変化の方向が重要な要素を占める。そして、この輝度変化の方向は、ベタパターンの場合、ブロック内の四隅の画素値を見ることによって予測することができる。

例えば、図27に示すブロックは、ブロック内の右上の画素から左下の画素に向かって輝度値が徐々に大きくなっていく、あるいは左下の画素から右上の画素に向かって輝度値が徐々に小さくなっていくベタパタ

ーンのブロックである。この場合、四隅の画素値さえ分かれば、輝度値がブロック内でどの方向に変化しているのかを知ることができる。

そこで、第7の実施形態では、原画像から抽出したブロックの入力ベクトルとコードブック内の各コードベクトルとの類似度を求める際に、ベタパターンに関しては、ブロック内にある全画素（16次元）の情報を用いて演算するのではなく、四隅の画素（4次元）の情報だけを用いて演算を行う。

この第7の実施形態によるデータ圧縮伸長システムを実現するための構成は、図19あるいは図24に示した構成と同様である。ただし、コードブック方式圧縮部204で行っているベクトル量子化処理の内容が第6の実施形態とは異なる。また、その動作を示すフローチャートも第6の実施形態とほぼ同様であるが、図22のステップS206、図25のステップS222における検索処理の内容が第6の実施形態とは異なる。

すなわち、第6の実施形態では、ブロック内の16画素を全部使って、例えばマンハッタン距離やユークリッド距離などを計算して2つのベクトルの類似度を求めていた。これに対して第7の実施形態では、ベタパターンに関しては、四隅の画素だけを使ってマンハッタン距離等の類似度を計算するとともに、ブロック内での輝度変化の方向を検出する。そして、原画像の入力ベクトルと類似度が大きく、かつ輝度変化の方向が一致するコードベクトルをコードブック中から選び出すようとする。

このようにすることにより、画像全体の輝度変化の流れに逆らって、ブロック内で輝度が逆方向に変化する不自然なパターン画像が選ばれてしまふ不都合を確実に防止することができ、人間の視覚特性に合ったより自然なパターン画像を確実に選び出すことができる。これにより、更に高品位な再生画像を得ることができるようになる。また、演算の対象

は4次元で済むので、処理速度を速くすることもできる。

なお、第7の実施形態では、ベクトル量子化を行う際には、ブロック内の四隅の画素の情報だけを用いて演算を行っており、その他の画素の情報は用いていない。そこで、コードブック中の各コードベクトルを第6の実施形態のように16次元の情報で構成するのではなく、四隅の画素にあたる4次元の情報だけで構成するようにしても良い。このようすれば、コードブック記憶部の記憶容量を小さくすることができる。また、記憶容量はそのままに、より多種類のコードベクトルを登録することができ、再生画像の画質を更に向上させることができる。

ただし、このようにした場合、伸長処理の際に、四隅の画素情報だけでは原画像を再現することはできない。そこで、例えば、図19のコードブック記憶部205内のベタパターンコードブック205aに関しては4次元の情報だけでコードベクトルを構成し、コードブック記憶部209内のベタパターンコードブック209aに関しては16次元の情報でコードベクトルを構成するようにすれば良い。

また、ベタパターンコードブック205a、209aの両方とも4次元の情報だけでコードベクトルを構成しておき、四隅以外の画素の情報は、四隅の画素の情報から例えば線形補間による演算によって生成するようにしても良い。この場合は、例えば図19のコードブック方式伸長部208の後段に、上記線形補間等の演算を行うための演算部を設ける。

また、始点および終点の輝度値は同じだが輝度変化の方向が異なる関係にあるコードベクトルや、輝度変化の様子は同じだが各画素の輝度値が異なる関係にあるコードベクトル等については、代表のコードベクトルについてのみあらかじめ記憶しておき、それをもとにブロックの回転演算や輝度値の白黒反転演算（輝度値を中間値で折り返す処理）を行うことにより、他のコードベクトルを生成するようにしても良い。

なお、以上の各実施形態では、ブロックの大きさを 4×4 画素としたが、これに限定されるものではない。

また、以上の各実施形態では、ベタパターンかエッジパターンかを判別するために、ブロック内の最大輝度値と最小輝度値との差分が所定の閾値より大きいかどうかを見ていたが、両者を区別できればこの方法には限定されない。

また、輝度値ではなく、他の情報（例えば色情報）を用いて各ブロックを異なるパターンに分類し、それぞれに対して独立にベクトル量子化を行うようにしても良い。

さらに、分類するパターンは、上述した2種類に限定されるものではなく、これより多くのパターンに分類するようにしても良い。

上記図19あるいは図24に示した各機能ブロックは、本実施形態においてはハードウェアにより構成しても良いし、CPUあるいはMPU、ROMおよびRAM等からなるマイクロコンピュータシステムによって構成し、その動作をROMやRAMに格納された作業プログラムに従って実現するようにしても良い。また、上記各機能ブロックの機能を実現するように当該機能を実現するためのソフトウェアのプログラムをRAMに供給し、そのプログラムに従って上記各機能ブロックを動作させることによって実施したものも、本発明の範疇に含まれる。

この場合、上記ソフトウェアのプログラム自体が上述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラム自体、およびそのプログラムをコンピュータに供給するための手段、例えばかかるプログラムを格納した記録媒体は本発明を構成する。かかるプログラムを記憶する記録媒体としては、上記ROMやRAMの他に、例えばフロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-I、CD-R、CD-RW、DVD、ZIP、磁気テープ、あるいは不

揮発性のメモリカード等を用いることができる。

また、コンピュータが供給されたプログラムを実行することにより、上述の実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムがコンピュータにおいて稼働しているOS（オペレーティングシステム）あるいは他のアプリケーションソフト等の共同して上述の実施形態の機能が実現される場合にもかかるプログラムは本発明の実施形態に含まれることは言うまでもない。

さらに、供給されたプログラムがコンピュータの機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに格納された後、そのプログラムの指示に基づいてその機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって上述した実施形態の機能が実現される場合にも本発明に含まれることは言うまでもない。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明によれば、所望の値をコードベクトルのデータに与えることで、単調に変化するデータや急激に変化するデータを含む種々のデータに対応できる汎用性の高いコードブックを、これを記憶しておくためのメモリ容量を増大させることなく実現することができる。そして、本発明により作成したコードブックを用いることにより、種々の画像について、高い圧縮率であっても高品位の画像を再生できる、汎用性の高いデータ圧縮・伸長システムを実現することが可能となる。

また、本発明によれば、ベクトル量子化を行う際に、圧縮対象から切り出してきたブロック内の情報に基づいてパターンを判別し、判別したパターンに応じて、それぞれのパターン用に用意した適切なコードブックを用いてベクトル量子化を行うようにしたので、例えば画像を対象と

して圧縮を行った場合に、選ばれたコードベクトルを使って画像を再生したときに、人間の視覚特性に合ったより自然な再生画像を得ることができる、汎用性の高いデータ圧縮・伸長システムを実現することが可能となる。

また、ベタパターンに関しては、ブロック内の四隅の情報だけを使って類似度を計算するとともに、ブロック内での変化の方向を検出し、その結果に基づいてコードベクトルを選び出すようにしたので、画像全体の変化の流れに逆らって、ブロック内でデータ値が逆方向に変化する不自然なコードベクトルが選ばれてしまう不都合を確実に防止することができ、より高品位な再生画像を得ることができる、汎用性の高いデータ圧縮・伸長システムを実現することが可能となる。

請　求　の　範　囲

1. 少なくとも 1 つ以上のデータを有するデータ列であるコードベクトルの集合から成り、ベクトル量子化で用いられるコードブックを作成する方法において、

上記コードベクトルを構成するデータ列の中の 1 つまたは複数のデータを基準とし、上記データ列内の残りのデータに対して、上記基準のデータの値から所望の増分で値を順次変化させた各々の値を与えることによって上記コードベクトルのデータ列を作成することを特徴とするベクトル量子化で用いるコードブックの作成方法。

2. 少なくとも 1 つ以上のデータを有するデータ列であるコードベクトルの集合から成り、ベクトル量子化で用いられるコードブックを作成する方法において、

上記コードベクトルを構成するデータ列を複数のデータ群に分類し、上記データ列の各データがとり得る値の全範囲を上記分類したデータ群の数で分割し、上記データ群の各々のデータ値として、当該データ群に対応する上記分割された範囲内から任意の値を選択的に割り当てることによって上記コードベクトルのデータ列を作成することを特徴とするベクトル量子化で用いるコードブックの作成方法。

3. 少なくとも 1 つ以上のデータを有するデータ列であるコードベクトルの集合から成り、ベクトル量子化で用いられるコードブックを作成する方法において、

上記コードベクトルを構成するデータ列において、上記データ列の各データがとり得る値の最大値または最小値が占める割合を設定し、上記

設定された割合に従って上記データ列を構成する任意のデータに上記最大値または最小値を割り当てるとともに、上記最大値または最小値を割り当てたデータ以外のデータにそれぞれ最小値または最大値を割り当てるによつて上記コードベクトルのデータ列を作成することを特徴とするベクトル量子化で用いるコードブックの作成方法。

4. 上記最小値が割り当てられたデータの配列状態に応じて、所定のデータに対して中間値を割り当てるによつて上記コードベクトルのデータ列を作成することを特徴とする請求の範囲第3項に記載のベクトル量子化で用いるコードブックの作成方法。

5. 少なくとも1つ以上のデータを有するデータ列であるコードベクトルの集合から成り、ベクトル量子化で用いられるコードブックを作成する方法において、

上記コードベクトルを構成するデータ列の中の1つまたは複数のデータを基準とし、上記データ列内の残りのデータに対して、上記基準のデータの値から所望の増分で値を順次変化させた各々の値を与えるによつて上記コードベクトルのデータ列を作成する第1の作成方法と、

上記コードベクトルを構成するデータ列を複数のデータ群に分類し、上記データ列の各データがとり得る値の全範囲を上記分類したデータ群の数で分割し、上記データ群の各々のデータ値として、当該データ群に対応する上記分割された範囲内から任意の値を割選択的にり当てるによつて上記コードベクトルのデータ列を作成する第2の作成方法と、

上記コードベクトルを構成するデータ列において、上記データ列の各データがとり得る値の最大値または最小値が占める割合を設定し、上記設定された割合に従つて上記データ列を構成する任意のデータに上記最大値または最小値を割り当てるによつて上記最大値または最小値を割

り当てたデータ以外のデータにそれぞれ最小値または最大値を割り当て、上記最小値が割り当てられたデータの配列状態に応じて、所定のデータに対して中間値を割り当てるこことによって上記コードベクトルのデータ列を作成する第3の作成方法とのうち少なくとも何れか2つの作成方法を有し、

上記第1～第3の作成方法のうち少なくとも2つの方法によって作成されたコードブックをまとめて1つのコードブックを作成するようにしたことを特徴とするベクトル量子化で用いるコードブックの作成方法。

6. 少なくとも1つ以上のデータを有するデータ列であるコードベクトルの集合から成り、ベクトル量子化で用いられるコードブックを作成する装置において、

上記コードベクトルを構成するデータ列のうち、任意の1つまたは複数のデータに基準のデータ値を設定する基準値設定手段と、

上記基準のデータ値に対する増分値を設定する増分設定手段と、

上記設定された基準のデータ値を上記設定された増分値で順次変化させ、それにより得られる各データ値の集合をもって上記コードベクトルのデータ列を作成するコードベクトル作成手段とを備えたことを特徴とするベクトル量子化で用いるコードブックの作成装置。

7. 少なくとも1つ以上のデータを有するデータ列であるコードベクトルの集合から成り、ベクトル量子化で用いられるコードブックを作成する装置において、

上記コードベクトルを構成するデータ列を複数のデータ群に分類するデータ分類手段と、

上記データ列の各データがとり得る値の全範囲を上記分類したデータ

群の数で分割するレンジ分割手段と、

上記分類したデータ群の各々のデータ値として、当該データ群に対応する上記分割された範囲内から任意の値を選択的に割り当てることによって上記コードベクトルのデータ列を作成するコードベクトル作成手段とを備えたことを特徴とするベクトル量子化で用いるコードブックの作成装置。

8. 少なくとも 1 つ以上のデータを有するデータ列であるコードベクトルの集合から成り、ベクトル量子化で用いられるコードブックを作成する装置において、

上記コードベクトルを構成するデータ列において、上記データ列の各データがとり得る値の最大値または最小値が占める割合を設定する割合設定手段と、

上記設定された割合に従って、上記データ列を構成する任意のデータに上記最大値または最小値を割り当てるとともに、上記最大値または最小値を割り当てたデータ以外のデータにそれぞれ最小値または最大値を割り当てるこによって上記コードベクトルのデータ列を作成するコードベクトル作成手段とを備えたことを特徴とするベクトル量子化で用いるコードブックの作成装置。

9. 上記コードベクトル作成手段は、上記最小値が割り当てられたデータの配列状態に応じて、所定のデータに中間値を割り当てるこを特徴とする請求の範囲第 8 項に記載のベクトル量子化で用いるコードブックの作成装置。

10. 上記請求の範囲第 6 項～第 8 項の少なくとも何れか 2 項に記載の

コードベクトル作成手段によって作成されたコードブックをまとめて1つのコードブックを作成する手段を備えたことを特徴とするベクトル量子化で用いるコードブックの作成装置。

11. 少なくとも1つ以上のデータを有するデータ列であるコードベクトルの集合から成り、ベクトル量子化で用いられるコードブックを作成する手順のプログラムを記憶した記録媒体であって、

上記コードベクトルを構成するデータ列の中の1つまたは複数のデータを基準とし、上記データ列内の残りのデータに対して、上記基準のデータの値から所望の増分で値を順次変化させた各々の値を与えることによって上記コードベクトルのデータ列を作成する手順をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

12. 少なくとも1つ以上のデータを有するデータ列であるコードベクトルの集合から成り、ベクトル量子化で用いられるコードブックを作成する手順のプログラムを記憶した記録媒体であって、

上記コードベクトルを構成するデータ列を複数のデータ群に分類し、上記データ列の各データがとり得る値の全範囲を上記分類したデータ群の数で分割し、上記データ群の各々のデータ値として、当該データ群に対応する上記分割された範囲内から任意の値を選択的に割り当てることによって上記コードベクトルのデータ列を作成する手順をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

13. 少なくとも1つ以上のデータを有するデータ列であるコードベク

トルの集合から成り、ベクトル量子化で用いられるコードブックを作成する手順のプログラムを記憶した記録媒体であって、

上記コードベクトルを構成するデータ列において、上記データ列の各データがとり得る値の最大値または最小値が占める割合を設定し、上記設定された割合に従って上記データ列を構成する任意のデータに上記最大値または最小値を割り当てるとともに、上記最大値または最小値を割り当てたデータ以外のデータにそれぞれ最小値または最大値を割り当てるこことによって上記コードベクトルのデータ列を作成する手順をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

14. 上記最小値が割り当てられたデータの配列状態に応じて、所定のデータに対して中間値を割り当てる手順を更にコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したことを特徴とする請求の範囲第13項に記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

15. 少なくとも1つ以上のデータを有するデータ列であるコードベクトルの集合から成り、ベクトル量子化で用いられるコードブックであって、1つまたは複数のデータを基準とし、上記基準のデータの値から所望の増分で値が順次変化した各データ値の集合をもって1つのコードベクトルとするデータ構造を有するコードブックが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

16. 少なくとも1つ以上のデータを有するデータ列であるコードベクトルの集合から成り、ベクトル量子化で用いられるコードブックであって、上記コードベクトルを構成するデータ列を複数のデータ群に分類し、

上記データ列の各データがとり得る値の全範囲を上記分類したデータ群の数で分割し、上記データ群の各々のデータ値として、当該データ群に対応する上記分割された範囲内から任意の値を選択的に割り当てることによって1つのコードベクトルとするデータ構造を有するコードブックが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

17. 少なくとも1つ以上のデータを有するデータ列であるコードベクトルの集合から成り、ベクトル量子化で用いられるコードブックであって、上記コードベクトルを構成するデータ列において、上記データ列の各データがとり得る値の最大値または最小値が占める割合に従って、上記データ列を構成する任意のデータに上記最大値または最小値を割り当てるとともに、上記最大値または最小値を割り当てたデータ以外のデータにそれぞれ最小値または最大値を割り当て、上記最小値が割り当てられたデータの配列状態に応じて、所定のデータに対して中間値を割り当てるこことによって1つのコードベクトルとするデータ構造を有するコードブックが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

18. 少なくとも1つ以上のデータを有するデータ列であるベクトルの集合から成り、ベクトル量子化で用いられるコードブックを作成する装置において、

上記ベクトルを構成するプロック内でデータ値が徐々に変化していくベタパターンコードを少なくとも1種類作成するベタパターン作成手段と、

上記プロック内でデータ値が急激に変化するエッジパターンコードを少なくとも1種類作成するエッジパターン作成手段とを備えたことを特徴とするベクトル量子化で用いるコードブックの作成装置。

19. 上記ベタパターン作成手段およびエッジパターン作成手段により作成された各々のパターンコードを記憶する記憶手段と、

上記ベクトル量子化の実行の際に、上記記憶手段に記憶されている各々のパターンコードに対して演算を施すことにより、これらとは異なるパターンコードを作成するコード演算手段とを備えたことを特徴とする請求の範囲第18項に記載のベクトル量子化で用いるコードブックの作成装置。

20. 上記ベタパターン作成手段は、上記ブロック内の任意の辺および任意の角を始点として対向する辺および角に向かってデータ値が徐々に変化していくパターンコードを作成することを特徴とする請求の範囲第18項または第19項に記載のベクトル量子化で用いるコードブックの作成装置。

21. 上記ベタパターン作成手段は、上記ブロック内の全てのデータ値が、とり得る範囲の中間値よりも小さいかあるいは大きい値で構成されるパターンコードを作成することを特徴とする請求の範囲第18項～第20項の何れか1項に記載のベクトル量子化で用いるコードブックの作成装置。

22. 上記ベタパターン作成手段は、徐々に変化する度合いが同じでデータ値自体が異なるパターンコードを複数作成することを特徴とする請求の範囲第18項～第21項の何れか1項に記載のベクトル量子化で用いるコードブックの作成装置。

23. 上記エッジパターン作成手段は、基準のパターンを入力するパターン入力手段と、

上記入力された基準のパターンを、あらかじめ決められたデータ値群のみで表すようにする量子化手段とを備えることを特徴とする請求の範囲第18項または第19項に記載のベクトル量子化で用いるコードブックの作成装置。

24. 上記エッジパターン作成手段は、上記ブロック内のデータ値間の差が同じでデータ値自体が異なるパターンコードを複数作成することを特徴とする請求の範囲第18項、第19項または第23項に記載のベクトル量子化で用いるコードブックの作成装置。

25. 上記エッジパターン作成手段は、上記ブロック内のデータ値間の差が同じものに加えて、差の比率が同じでデータ値自体が異なるパターンコードを複数作成することを特徴とする請求の範囲第24項に記載のベクトル量子化で用いるコードブックの作成装置。

26. 上記コード演算手段は、上記記憶手段に記憶されている各々のパターンコードに対して、ブロックの回転処理およびデータ値の反転処理の少なくとも何れか一方の演算を施すことを特徴とする請求の範囲第19項に記載のベクトル量子化で用いるコードブックの作成装置。

27. 少なくとも1つ以上のデータを有するデータ列であるベクトルの集合から成り、ベクトル量子化で用いられるコードブックを作成する方法において、

上記ベクトルを構成するブロック内でデータ値が徐々に変化していく

少なくとも 1 種類のベタパターンコードと、上記ブロック内でデータ値が急激に変化する少なくとも 1 種類のエッジパターンコードとをあらかじめ基本パターンとして作成して記憶手段に記憶しておき、

上記ベクトル量子化の実行の際に、上記記憶手段に記憶されている各々のパターンコードに対して演算を施すことにより、上記基本パターンとは異なるパターンコードを作成するようにしたことを特徴とするベクトル量子化で用いるコードブックの作成方法。

28. 上記ベクトル量子化の実行に先立って、上記ブロック内の任意の辺を始点として対向する辺に向かってデータ値が徐々に変化していくベタパターンコード、および上記ブロック内の任意の角を始点として対向する角に向かってデータ値が徐々に変化していくベタパターンコードを上記基本パターンとして作成し、上記記憶手段に記憶しておくことを特徴とする請求の範囲第 27 項に記載のベクトル量子化で用いるコードブックの作成方法。

29. 上記ベクトル量子化の実行に先立って、基準のパターンを入力し、入力した基準のパターンをあらかじめ決められたデータ値のみで表すようにする量子化処理を少なくとも行うことによって上記エッジパターンコードを作成し、上記基本パターンとして上記記憶手段に記憶しておくことを特徴とする請求の範囲第 27 項に記載のベクトル量子化で用いるコードブックの作成方法。

30. 上記ベクトル量子化の実行の際に、上記記憶手段に記憶されている各々のパターンコードに対して、ブロックの回転処理およびデータ値の反転処理の少なくとも何れか一方の演算を施すことを特徴とする請求

の範囲第27項に記載のベクトル量子化で用いるコードブックの作成方法。

31. 少なくとも1つ以上のデータを有するデータ列をブロック化してベクトルと成し、あらかじめ用意されたコードブックの中から、圧縮対象より抽出されるベクトルに類似したコードベクトルを探し出して、それに対応するコードを出力するベクトル量子化装置において、

上記ブロック内でデータ値が徐々に変化していくベタパターンコードを少なくとも1種類作成するベタパターン作成手段と、

上記ブロック内でデータ値が急激に変化するエッジパターンコードを少なくとも1種類作成するエッジパターン作成手段と、

上記ベタパターン作成手段およびエッジパターン作成手段により作成された各々のパターンコードを記憶する記憶手段と、

上記ベクトル量子化の実行の際に、上記記憶手段に記憶されている各々のパターンコードに対して演算を施すことにより、これらとは異なるパターンコードを作成するコード演算手段と、

上記記憶手段から読み出されたパターンコードおよび上記コード演算手段により作成されたパターンコードを利用して上記ベクトル量子化を実行するベクトル量子化手段とを備えたことを特徴とするベクトル量子化装置。

32. 少なくとも1つ以上のデータを有するデータ列であるベクトルの集合から成り、ベクトル量子化で用いられるコードブックを作成する方法において、

少なくとも1種類のパターンコードをあらかじめ基本パターンとして作成して記憶手段に記憶しておき、

上記ベクトル量子化の実行の際に、上記記憶手段に記憶されている上記少なくとも1種類のパターンコードに対して演算を施すことにより、上記基本パターンとは異なるパターンコードを作成するようにしたことと特徴とするベクトル量子化で用いるコードブックの作成方法。

33. 上記演算は、回転処理およびデータ値の反転処理の少なくとも何れか一方であることを特徴とする請求の範囲第32項に記載のベクトル量子化で用いるコードブックの作成方法。

34. 請求の範囲第32項または第33項に記載のコードブック作成方法の処理手順をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

35. 少なくとも1つ以上のデータを有するデータ列をブロック化してベクトルと成し、あらかじめ用意されたコードブックの中から、圧縮対象より抽出されるベクトルに類似したコードベクトルを探し出して、それに対応するコードを出力するベクトル量子化装置において、
上記コードブックを記憶する記憶手段と、

上記ベクトル量子化の実行の際に、上記記憶手段に記憶されている各々のコードに対して演算を施すことにより、これらとは異なるコードを作成する演算手段と、

上記記憶手段から読み出されたコードおよび上記演算手段により作成されたコードを利用して上記ベクトル量子化を実行するベクトル量子化手段とを備えたことを特徴とするベクトル量子化装置。

36. 上記演算手段による演算は、回転処理およびデータ値の反転処理

の少なくとも何れか一方であることを特徴とする請求の範囲第35項に記載のベクトル量子化で用いるベクトル量子化装置。

37. 少なくとも1つ以上のデータを有するデータ列をブロック化してベクトルと成し、あらかじめ用意されたコードブックの中から、圧縮対象より抽出されるベクトルに類似したコードベクトルを探し出して、それに対応するコードを出力するベクトル量子化プログラムを記録した記録媒体であって、

上記ベクトル量子化の実行の際に、記憶手段に記憶されている各々のコードに対して演算を施すことにより、これらとは異なるコードを作成する演算ステップと、

上記記憶手段から読み出されたコードおよび上記演算ステップにより作成されたコードを利用して上記ベクトル量子化を実行するベクトル量子化ステップとをコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

38. 上記演算ステップによる演算として、回転処理およびデータ値の反転処理の少なくとも何れか一方を行うようにしたことを特徴とする請求の範囲第37項に記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

39. 少なくとも1つ以上のデータを有するデータ列をブロック化してベクトルとし、あらかじめ用意されたコードブックの中から、圧縮対象より抽出されるベクトルに類似したコードベクトルを探し出して、それに対応するコードを出力するデータ圧縮装置において、

異なる種類のパターン毎に用意されたコードブックを記憶するコードブック記憶手段と、

上記圧縮対象のブロック内の情報に基づいて、当該ブロックのデータがどの種類のパターンかを判別する判別手段と、

上記判別手段による判別結果に応じて、それぞれのパターン用に用意された上記コードブックを用いてベクトル量子化の処理を実行するベクトル量子化手段とを設けたことを特徴とするデータ圧縮装置。

4 0 . 上記判別手段は、上記圧縮対象のブロック内の各要素のデータ値に基づいて、ブロック内でデータ値がある方向に徐々に変化する第1のパターンと、ブロック内でデータ値が急激に変化する第2のパターンとを判別することを特徴とする請求の範囲第39項に記載のデータ圧縮装置。

4 1 . 上記判別手段は、上記ブロック内の各要素のうち最大値と最小値との差分が所定の閾値に満たない場合に当該ブロックを上記第1のパターンと判定し、上記ブロック内の最大値と最小値との差分が所定の閾値より大きい場合に当該ブロックを上記第2のパターンと判定することを特徴とする請求の範囲第40項に記載のデータ圧縮装置。

4 2 . 上記ベクトル量子化手段は、上記異なる種類のパターンのブロックに対してそれぞれ異なる処理により類似度を求めるることを特徴とする請求の範囲第39項～第41項の何れか1項に記載のデータ圧縮装置。

4 3 . 上記ベクトル量子化手段は、上記圧縮対象のブロック内の各要素のデータ値が徐々に変化する第1のパターンに対しては、矩形のブロック内の四隅の要素のデータ値のみを用いて類似度を求めるることを特徴とする請求の範囲第42項に記載のデータ圧縮装置。

4 4 . 上記ベクトル量子化手段は、上記ブロック内の四隅のデータ値からブロック内でのデータ値変化の方向を検出し、この方向も加味して上記類似したコードベクトルを探し出すことを特徴とする請求の範囲第43項に記載のデータ圧縮装置。

4 5 . 上記第1のパターン用のコードブックを構成する各コードベクトルは、ブロック内の四隅の要素の情報のみを有することを特徴とする請求の範囲第43項または第44項に記載のデータ圧縮装置。

4 6 . 少なくとも1つ以上のデータを有するデータ列をベクトルとし、少なくとも1つ以上のコードベクトルを有するコードブックの中から圧縮コードに対応するコードベクトルを探し出して、それを該当するブロック位置に割り当てることによって元データを再現するデータ伸長装置において、

異なる種類のパターン毎に用意されたコードブックを記憶するコードブック記憶手段と、

圧縮側で上記異なる種類のパターンに分けて生成された圧縮コードに基づいて、それぞれのパターン用に用意された上記コードブックの中から上記圧縮コードに対応するコードベクトルを探し出すデコード手段とを設けたことを特徴とするデータ伸長装置。

4 7 . 上記異なる種類のパターンは、上記圧縮対象のブロック内の各要素のデータ値がブロック内においてある方向に徐々に変化する第1のパターンと、ブロック内でデータ値が急激に変化する第2のパターンとを含むことを特徴とする請求の範囲第46項に記載のデータ伸長装置。

48. 上記第1のパターン用のコードブックを構成する各コードベクトルは、矩形のブロック内の四隅の要素の情報のみを有することを特徴とする請求の範囲第47項に記載のデータ伸長装置。

49. 上記ブロック内の四隅の要素の情報に基づいて、それ以外の要素の情報を演算によって算出する演算手段を備えたことを特徴とする請求の範囲第48項に記載のデータ伸長装置。

50. 少なくとも1つ以上のデータを有するデータ列をブロック化してベクトルとし、あらかじめ用意されたコードブックの中から、圧縮対象より抽出されるベクトルに類似したコードベクトルを探し出して、それに対応するコードを出力するデータ圧縮方法において、

上記圧縮対象のブロック内の情報に基づいて、当該ブロックのデータがどの種類のパターンかを判別し、その判別結果に応じて、それぞれのパターン用に用意されたコードブックを用いてベクトル量子化の処理を実行するようにしたことを特徴とするデータ圧縮方法。

51. 上記異なる種類のパターンは、上記圧縮対象のブロック内の各要素のデータ値がブロック内においてある方向に徐々に変化する第1のパターンと、ブロック内でデータ値が急激に変化する第2のパターンとを含むことを特徴とする請求の範囲第50項に記載のデータ圧縮方法。

52. 上記ベクトル量子化の処理を実行する際に、上記異なる種類のパターンのブロックに対してはそれぞれ異なる処理によりベクトルの類似度を求めるようにし、上記第1のパターンに対しては、矩形のブロック

内の四隅の要素のデータ値のみを用いて類似度を求めるようにしたこと
を特徴とする請求の範囲第51項に記載のデータ圧縮方法。

53. 上記ブロック内の四隅のデータ値からブロック内でのデータ値変
化の方向を検出し、この方向も加味して上記類似したコードベクトルを
探し出すようにしたことを特徴とする請求の範囲第52項に記載のデータ
圧縮方法。

54. 少なくとも1つ以上のデータを有するデータ列をベクトルとし、
少なくとも1つ以上のコードベクトルを有するコードブックの中から圧
縮コードに対応するコードベクトルを探し出して、それを該当するブロ
ック位置に割り当てることによって元データを再現するデータ伸長方法
において、

圧縮側で異なる種類のパターンに分けて生成された圧縮コードに基づ
いて、それぞれのパターン用に用意されたコードブックの中から上記圧
縮コードに対応するコードベクトルを探し出すようにしたことを特徴と
するデータ伸長方法。

55. 上記異なる種類のパターンは、上記圧縮対象のブロック内の各要
素のデータ値がブロック内においてある方向に徐々に変化する第1のパ
ターンと、ブロック内でデータ値が急激に変化する第2のパターンとを
含むことを特徴とする請求の範囲第54項に記載のデータ伸長方法。

56. 上記第1のパターン用のコードブックを構成する各コードベクト
ルは、矩形のブロック内の四隅の要素の情報のみを有し、上記圧縮コー
ドに対応するコードベクトルを探し出して該当するブロック位置に割り

当てる際に、上記ブロック内の四隅の要素の情報に基づいて、それ以外の要素の情報を演算によって算出するようにしたことを特徴とする請求の範囲第55項に記載のデータ伸長方法。

57. 少なくとも1つ以上のデータを有するデータ列をブロック化してベクトルとし、あらかじめ用意されたコードブックの中から、圧縮対象より抽出されるベクトルに類似したコードベクトルを探し出して、それに対応するコードを出力するデータ圧縮装置と、上記コードブックの中から上記コードに対応するコードベクトルを探し出して、それを該当するブロック位置に割り当てることによって元データを再現するデータ伸長装置とを備えたデータ圧縮伸長システムにおいて、

上記データ圧縮装置は、異なる種類のパターン毎に用意されたコードブックを記憶する第1のコードブック記憶手段と、

上記圧縮対象のブロック内の情報に基づいて、当該ブロックのデータがどの種類のパターンかを判別する判別手段と、

上記判別手段による判別結果に応じて、それぞれのパターン用に用意された上記コードブックを用いてベクトル量子化の処理を実行するベクトル量子化手段とを備え、

上記データ伸長装置は、異なる種類のパターン毎に用意されたコードブックを記憶する第2のコードブック記憶手段と、

圧縮側で異なる種類のパターンに分けて生成された圧縮コードに基づいて、それぞれのパターン用に用意された上記コードブックの中から上記圧縮コードに対応するコードベクトルを探し出すデコード手段とを備えたことを特徴とするデータ圧縮伸長システム。

58. 上記第1、第2のコードブック記憶手段はそれぞれ、1つの記憶

装置内に異なる種類のパターンのコードブックを記憶することを特徴とする請求の範囲第57項に記載のデータ圧縮伸長システム。

59. 上記第1、第2のコードブック記憶手段はそれぞれ、異なる種類のパターンのコードブックを複数の記憶装置に分けて記憶し、

上記データ圧縮装置で生成したコードと共に何れのパターンであるかを識別するための情報を上記データ伸長装置に供給するようにしたことと特徴とする請求の範囲第57項に記載のデータ圧縮伸長システム。

60. 請求の範囲第39項に記載の各手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

61. 請求の範囲第40項～第44項の何れか1項に記載の機能をコンピュータに実現させるためのプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

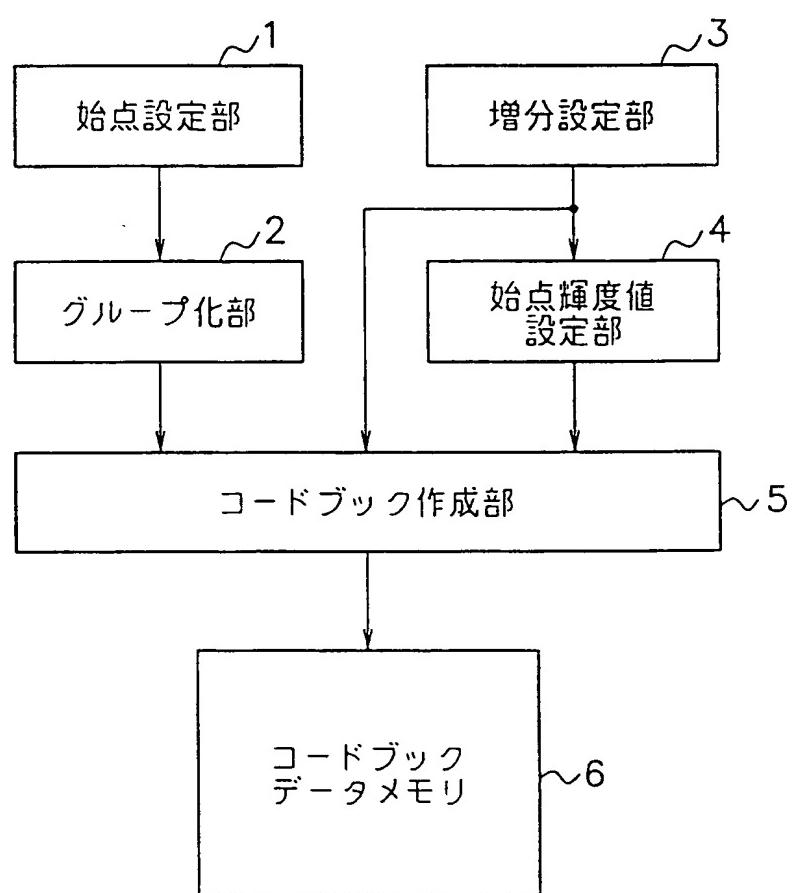
62. 請求の範囲第46項または第49項に記載の各手段としてコンピュータを機能させるためのプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

63. 請求の範囲第50項～第53項の何れか1項に記載のデータ圧縮方法の処理手順をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

64. 請求の範囲第54項～第56項の何れか1項に記載のデータ伸長

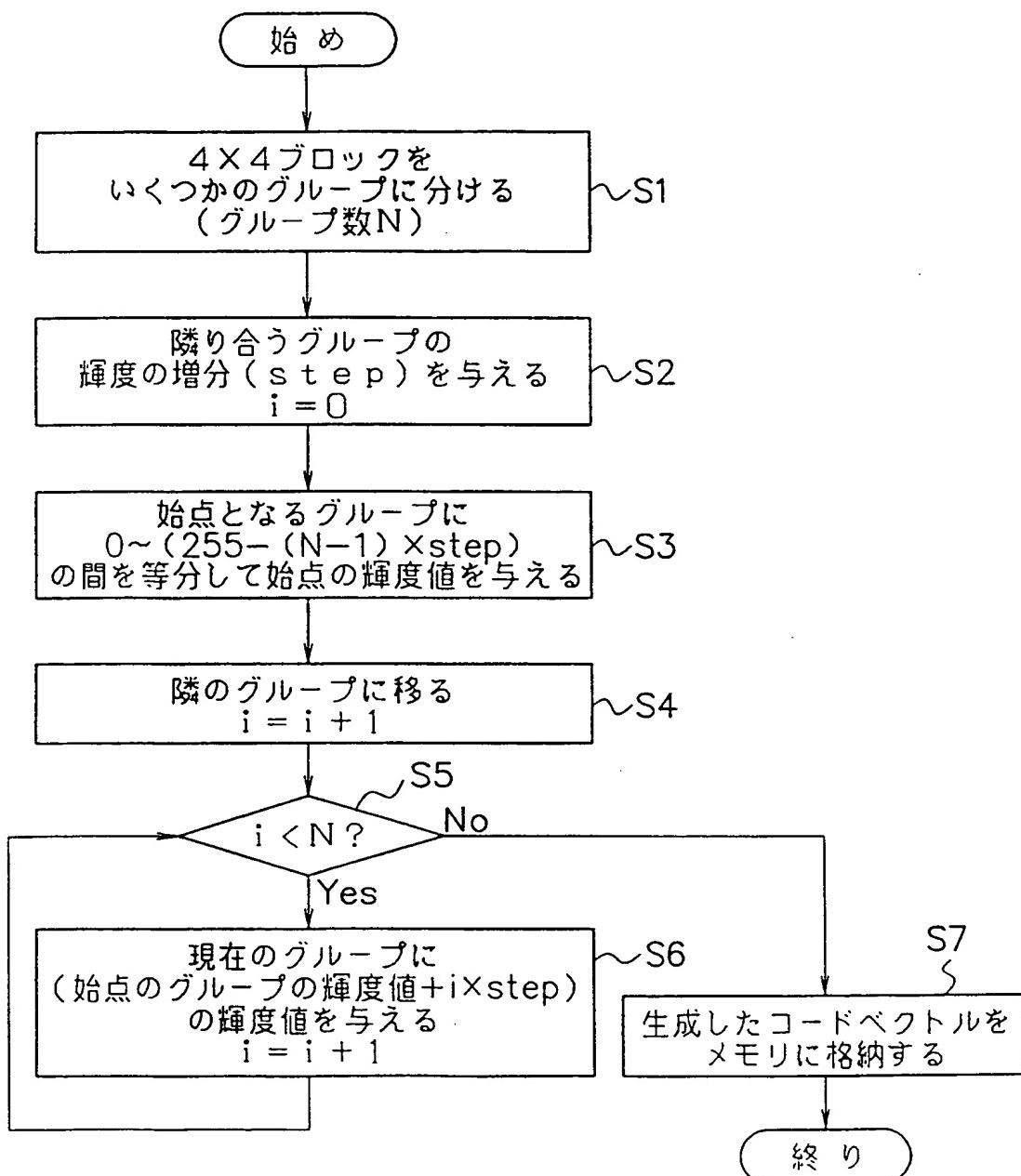
方法の処理手順をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【図1】



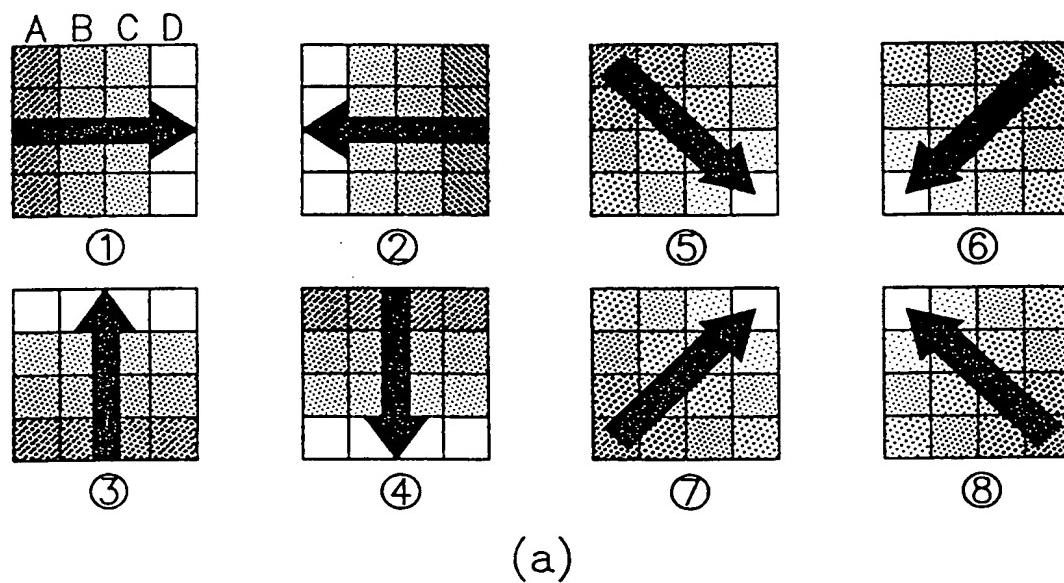
THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図2】

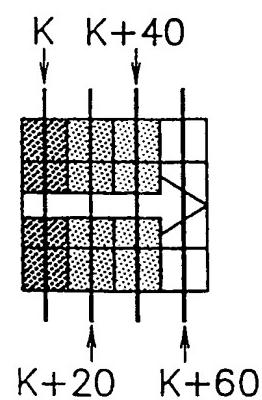


THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図3】



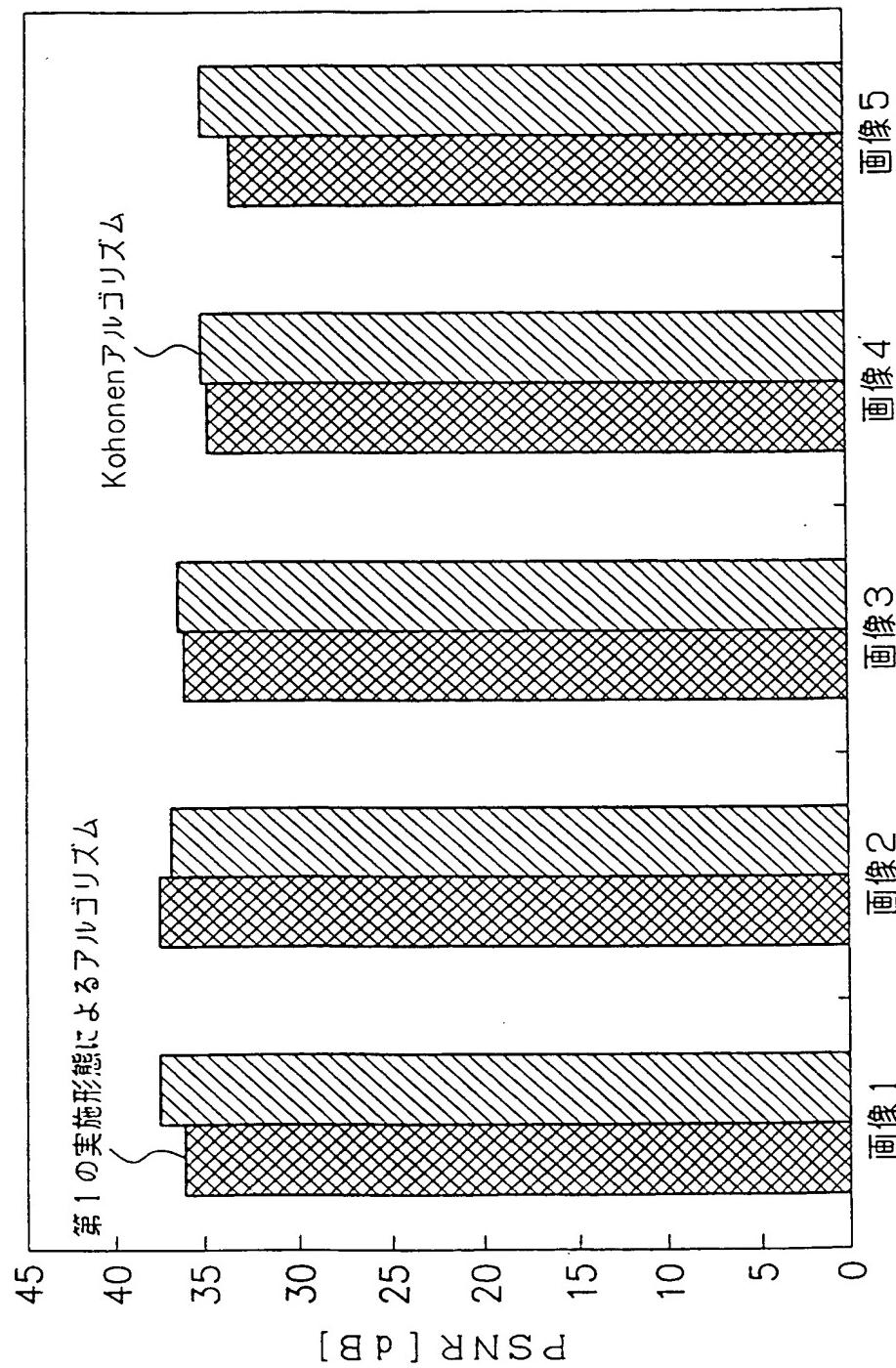
(a)



(b)

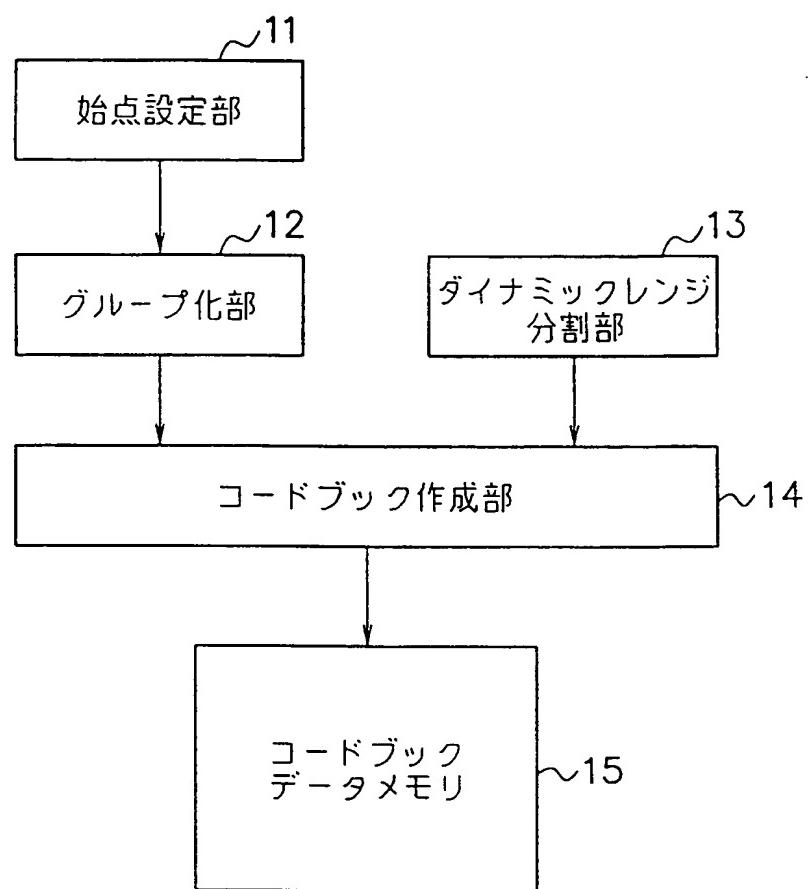
THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図4】



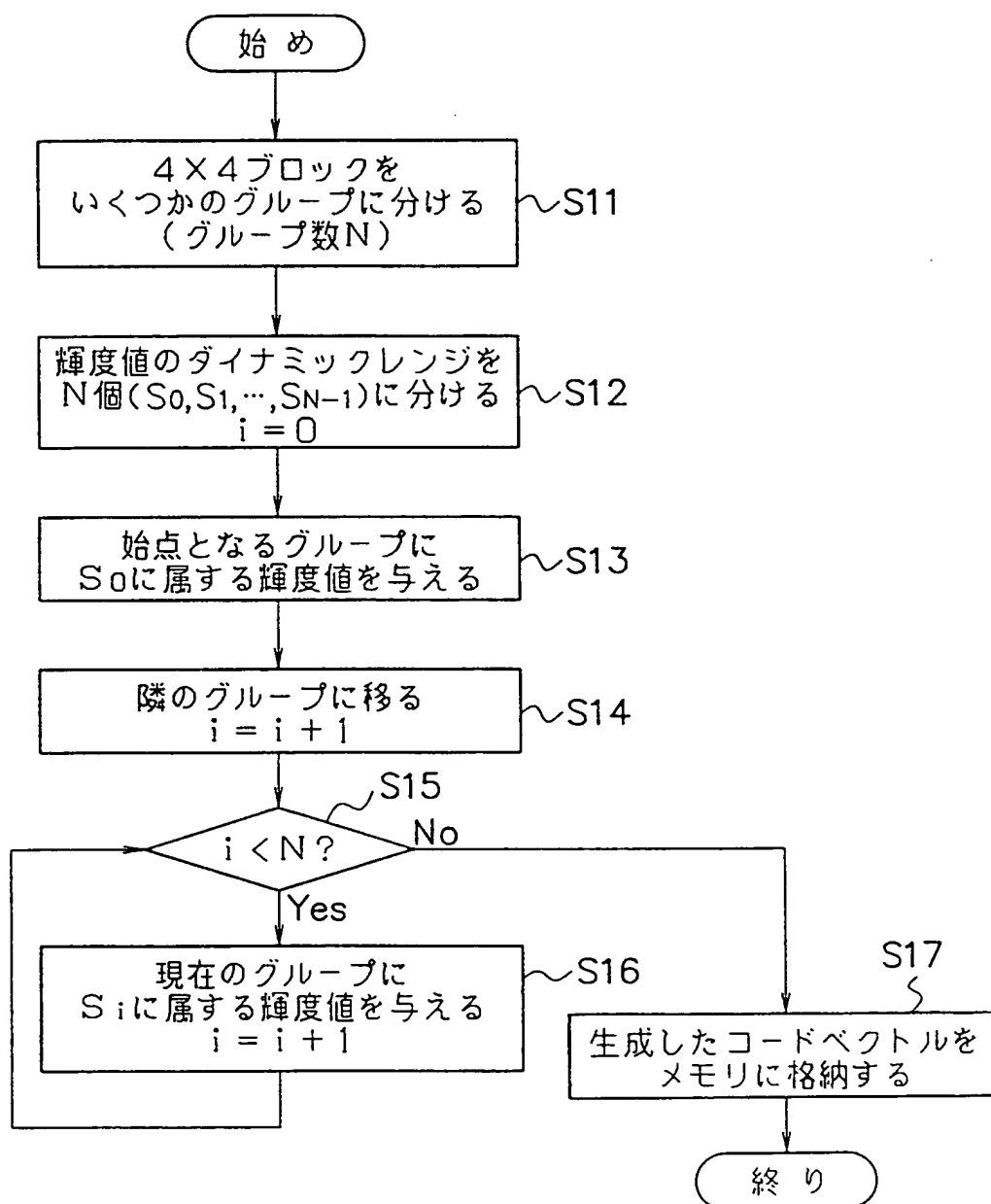
THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図5】



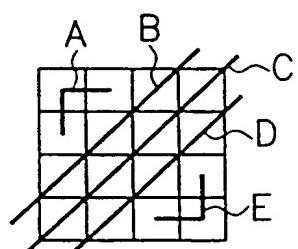
THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図6】

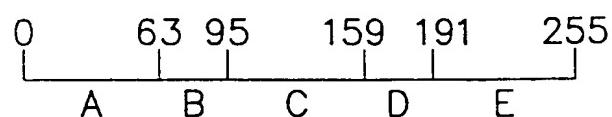


THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図7】



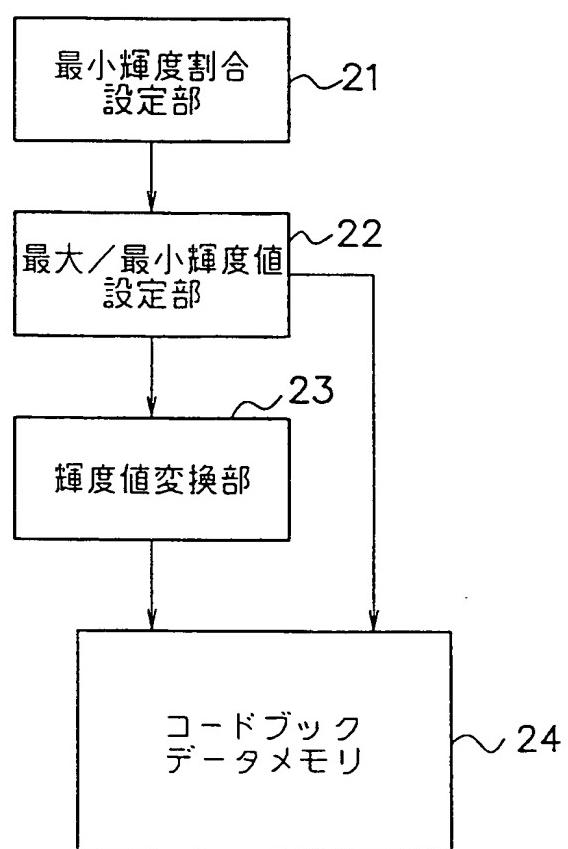
(a)



(b)

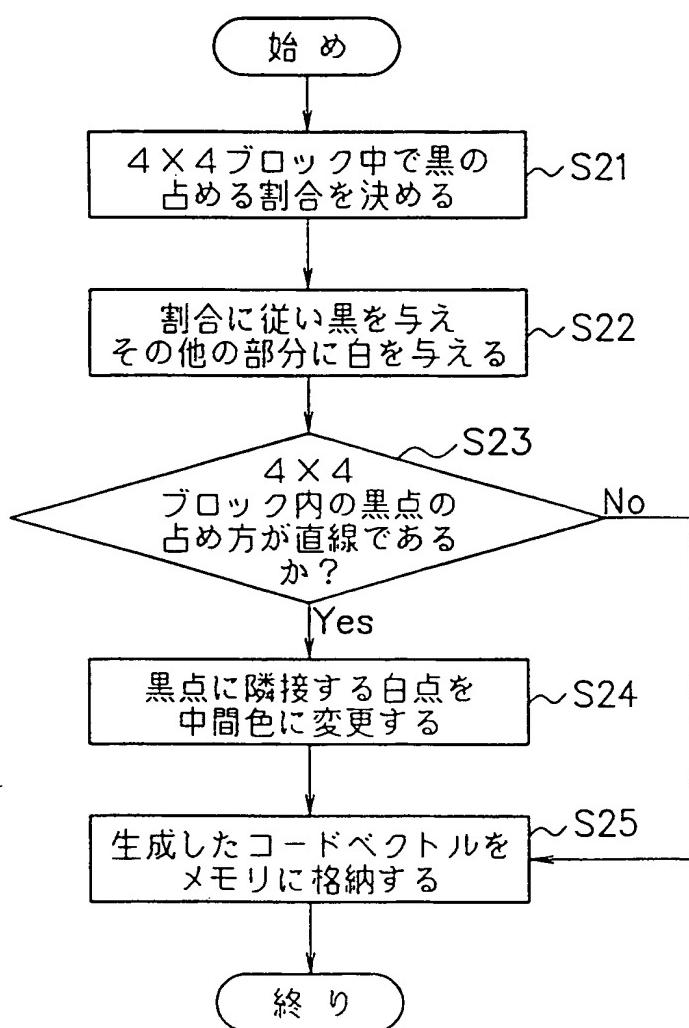
THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図8】



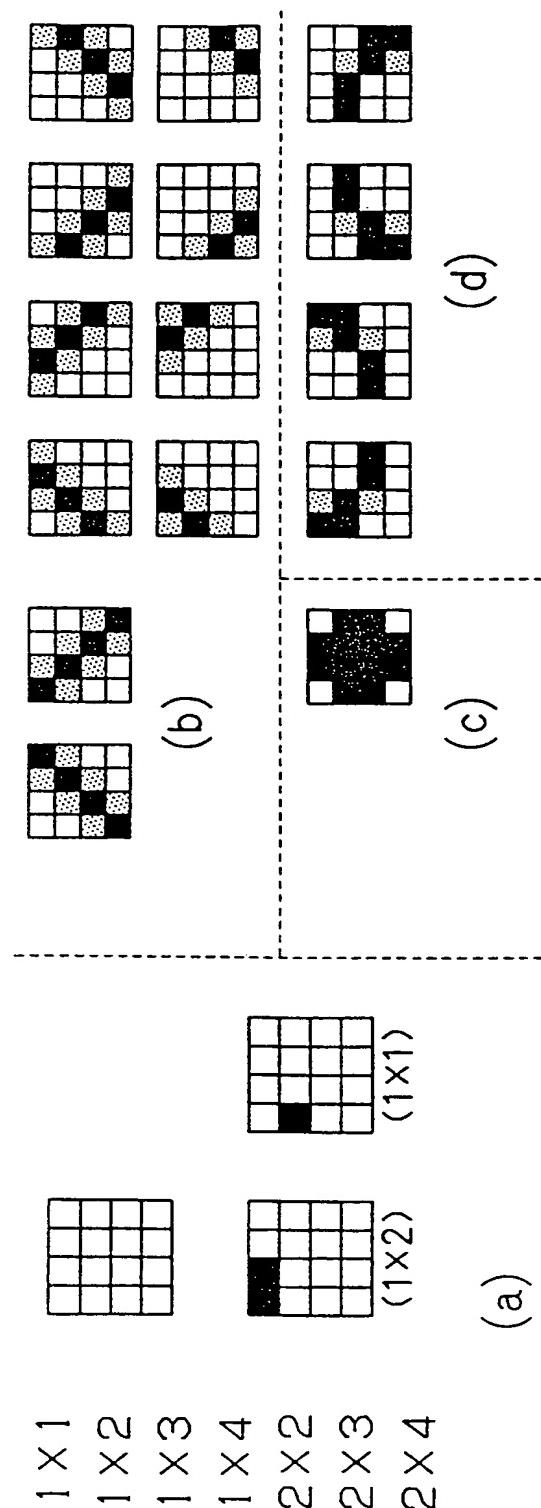
THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図9】



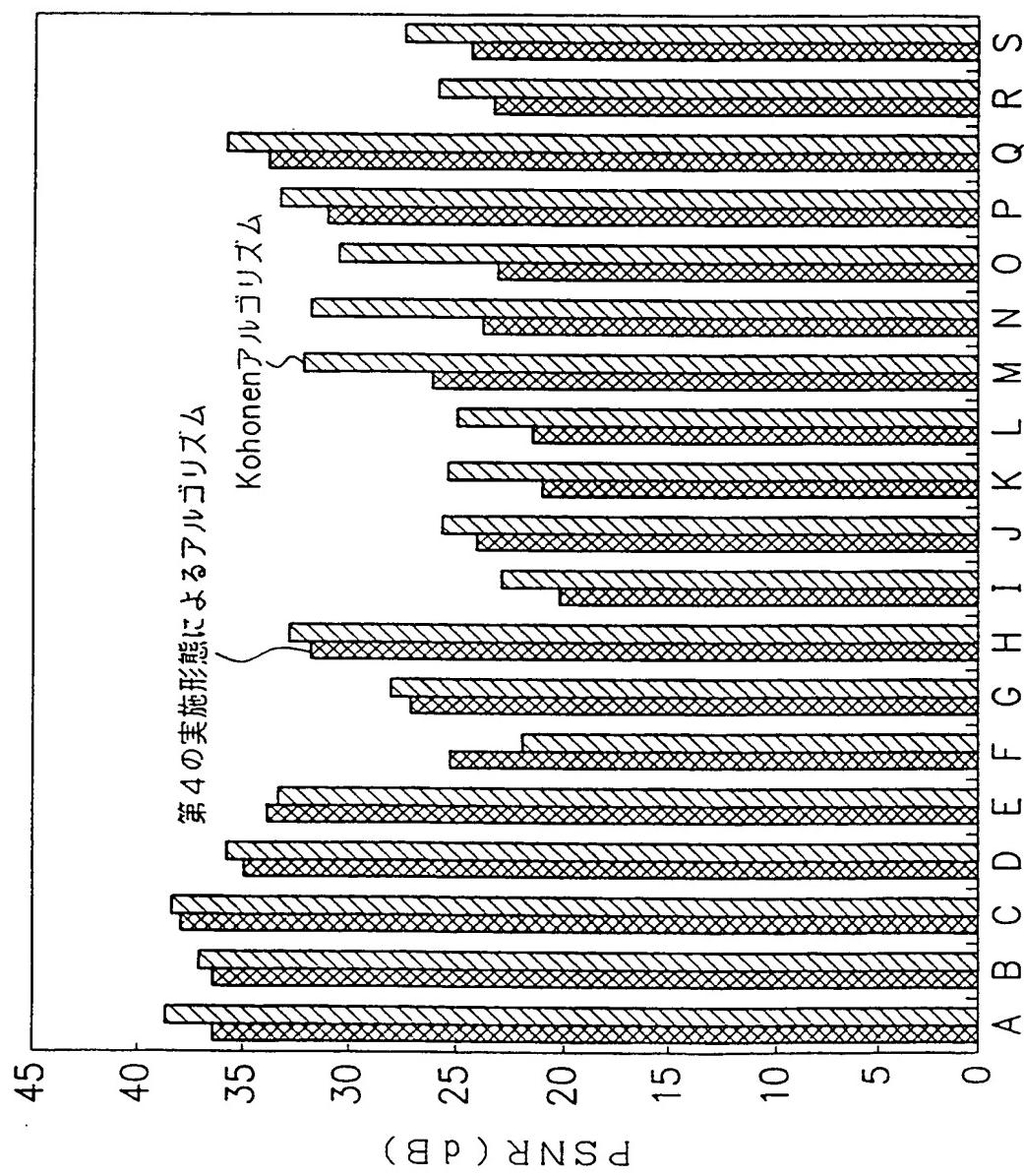
THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図10】



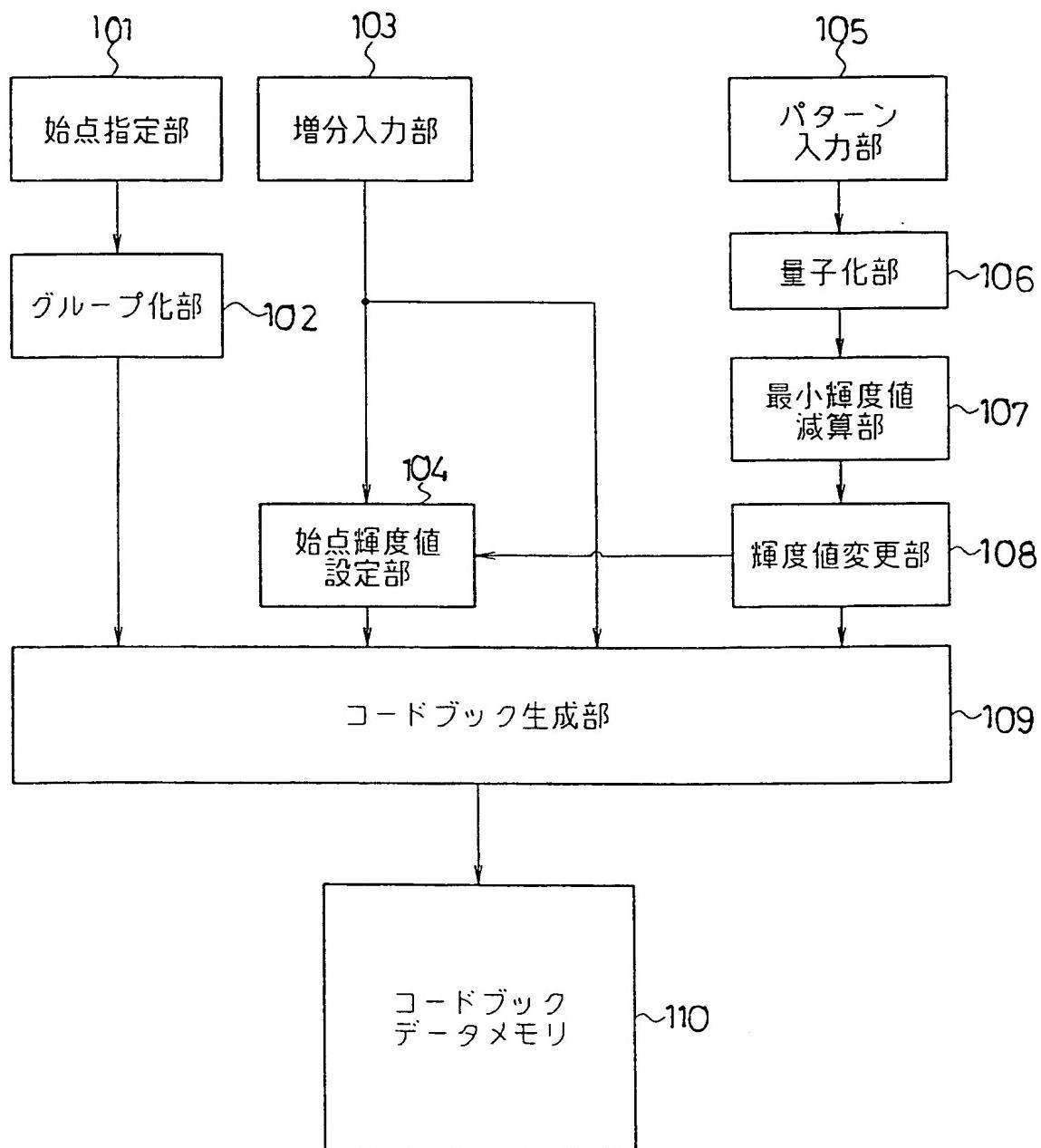
THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図11】



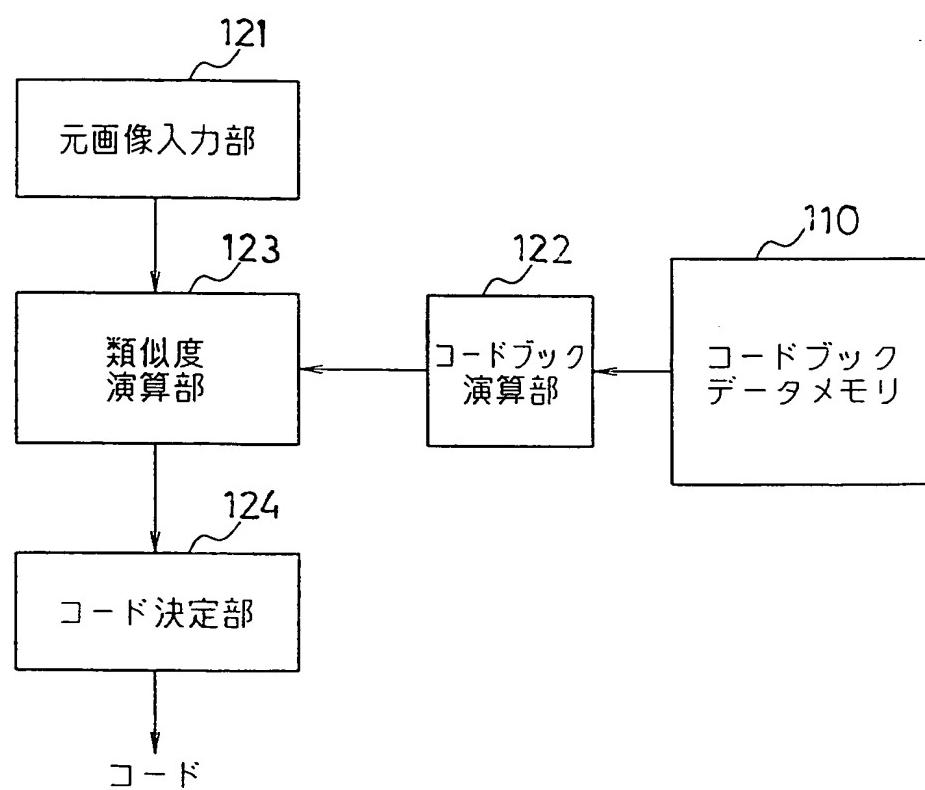
THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図 1 2】



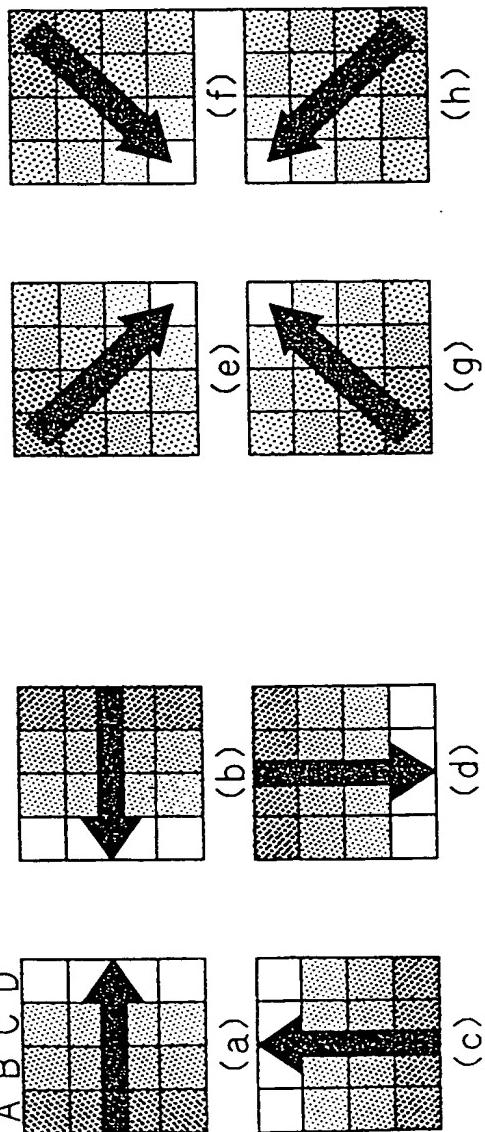
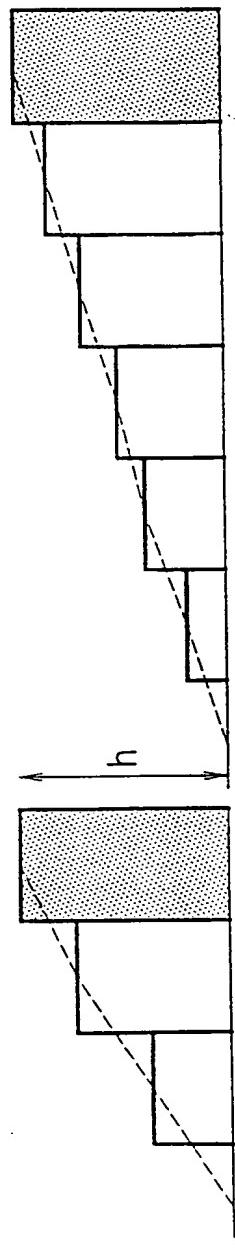
THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図 1 3】



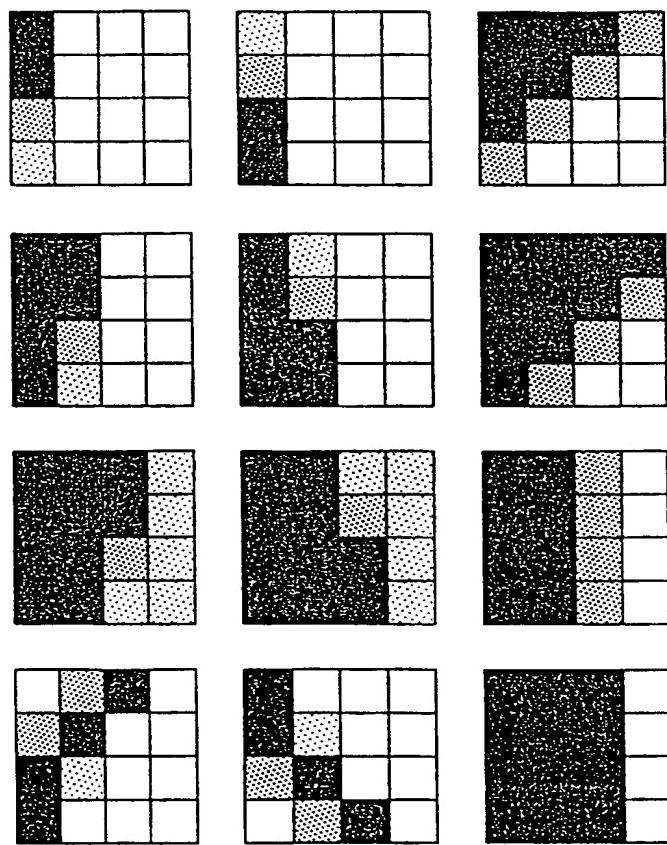
THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図14】



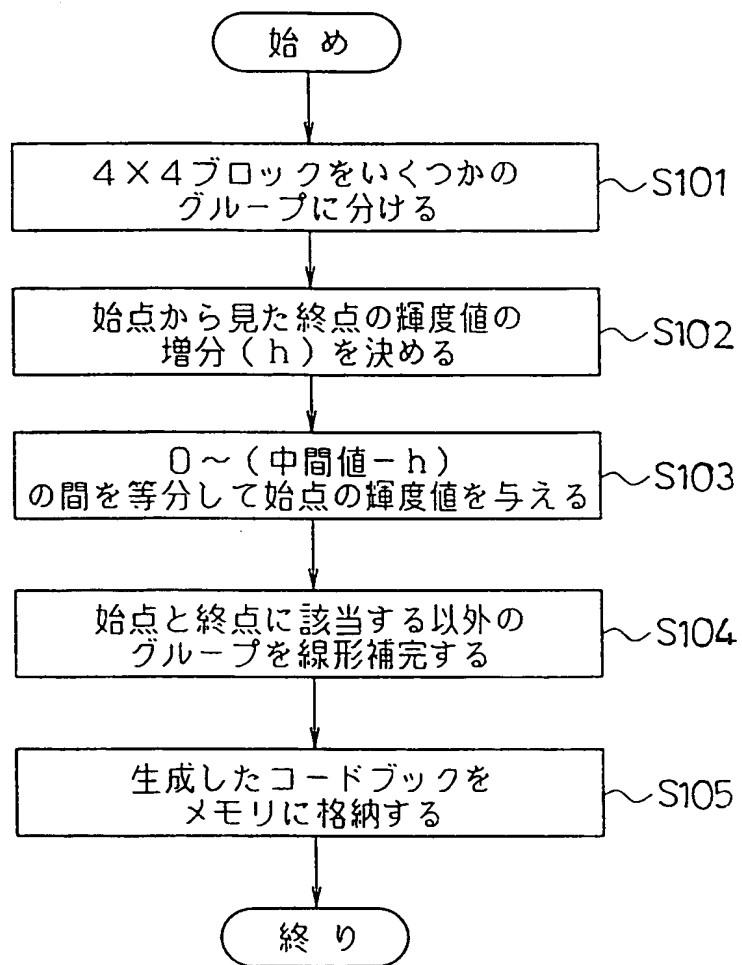
THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図 1 5】



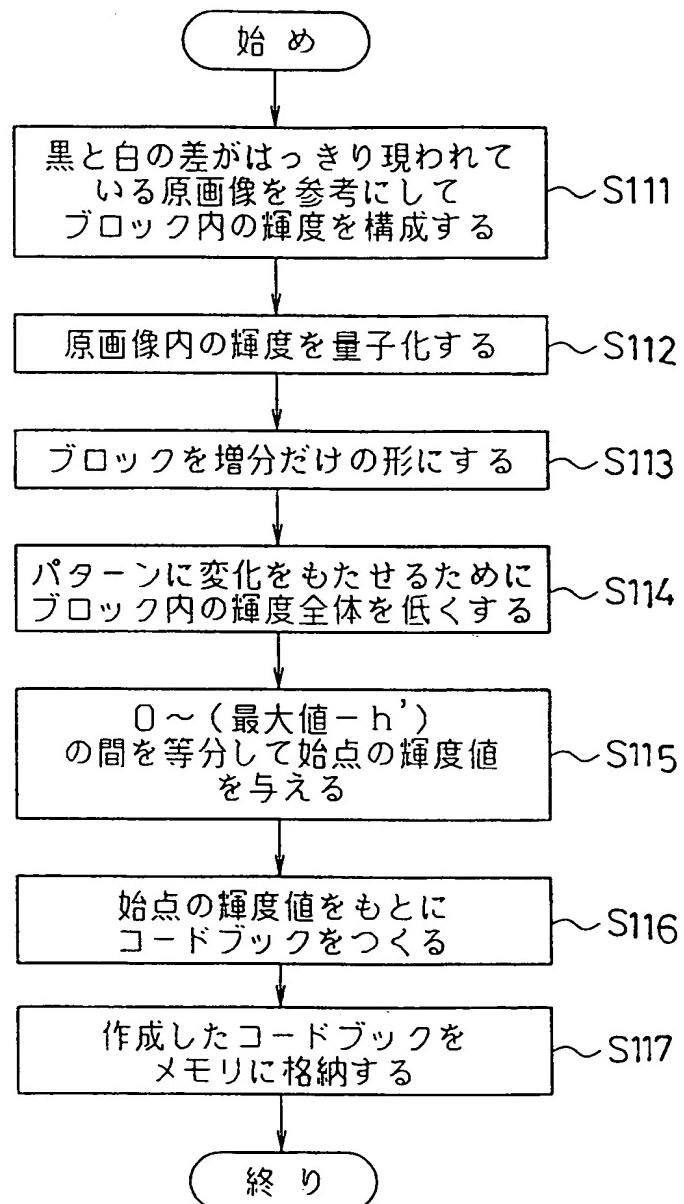
THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図 1 6】



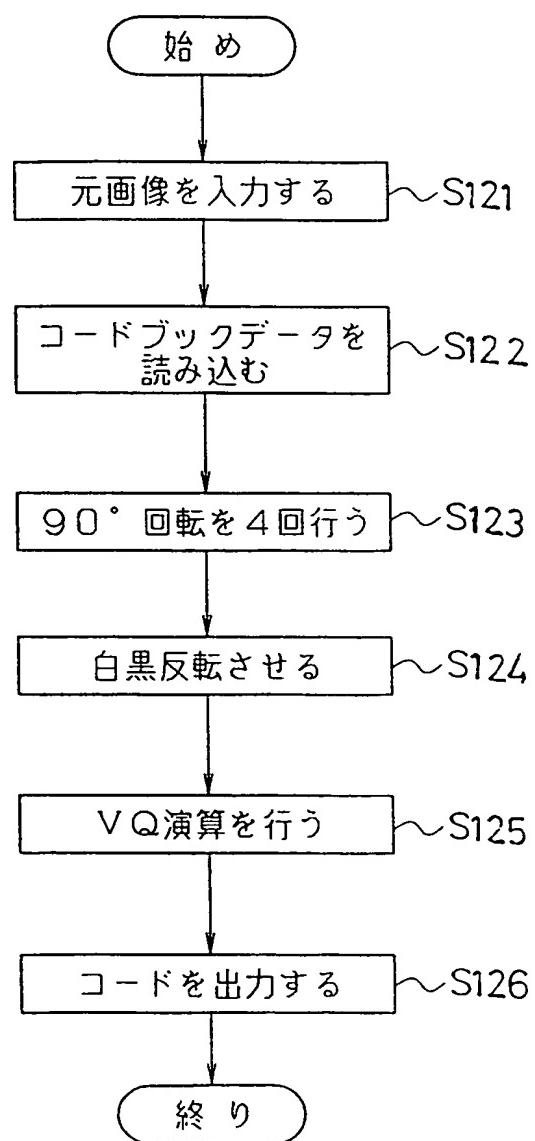
THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図17】



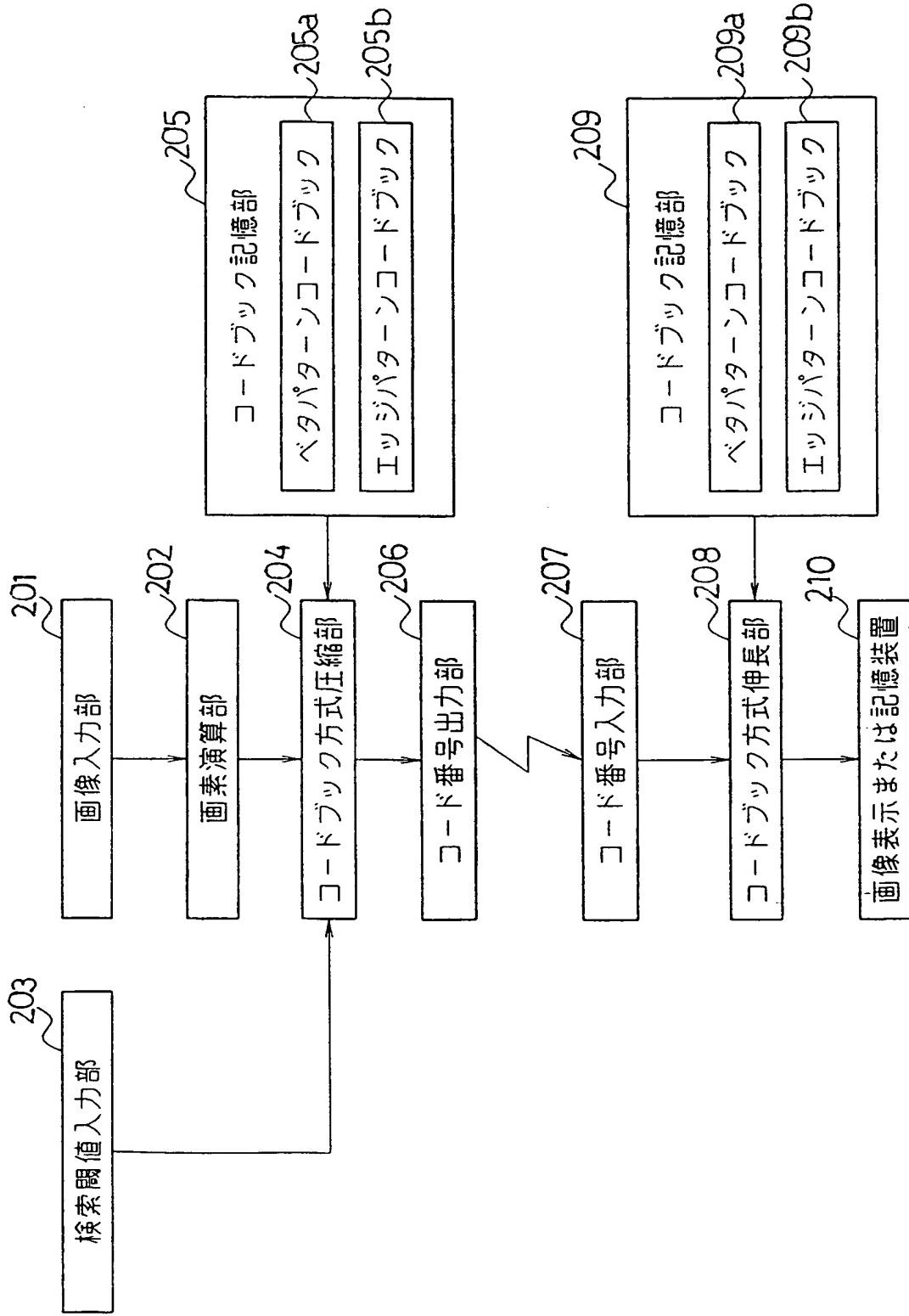
THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図18】



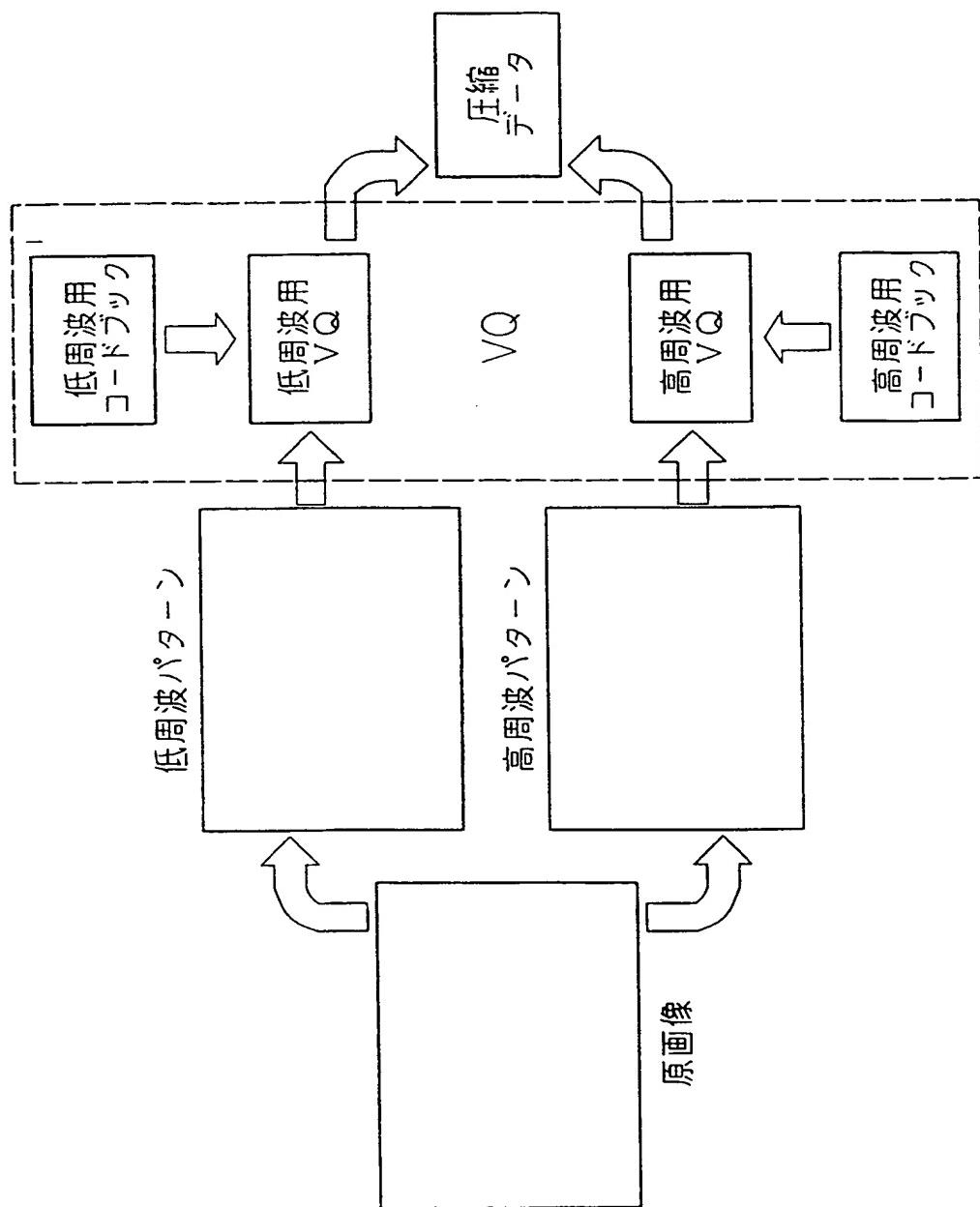
THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図19】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

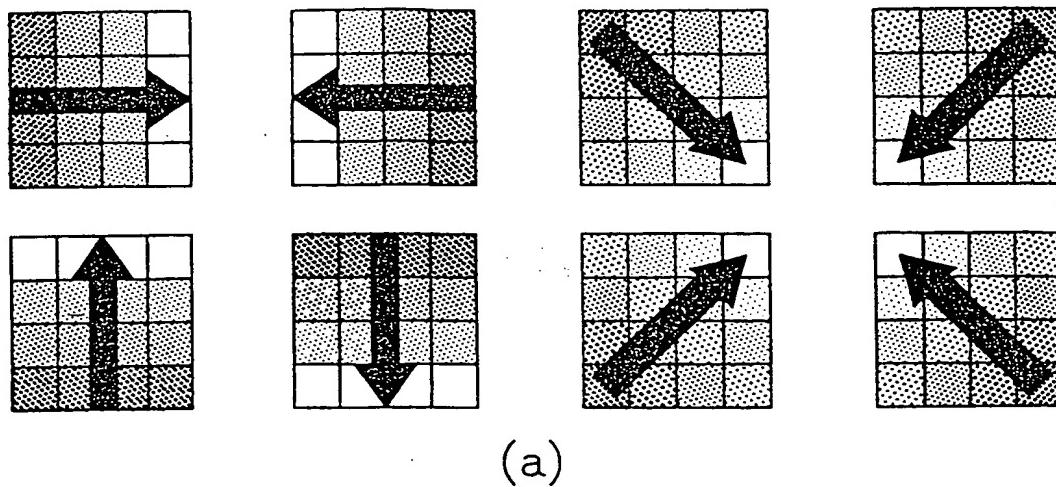
【図20】



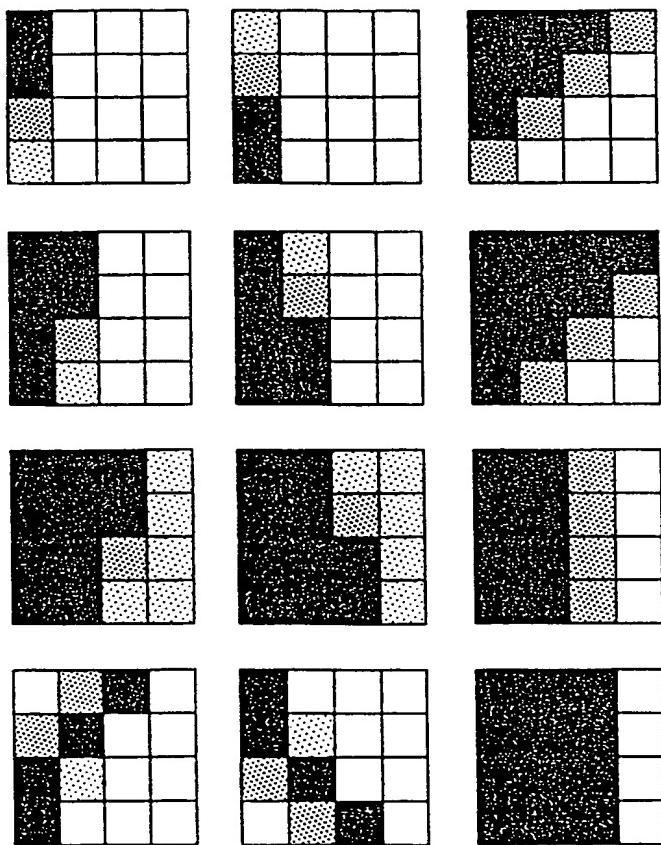
THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図 21】



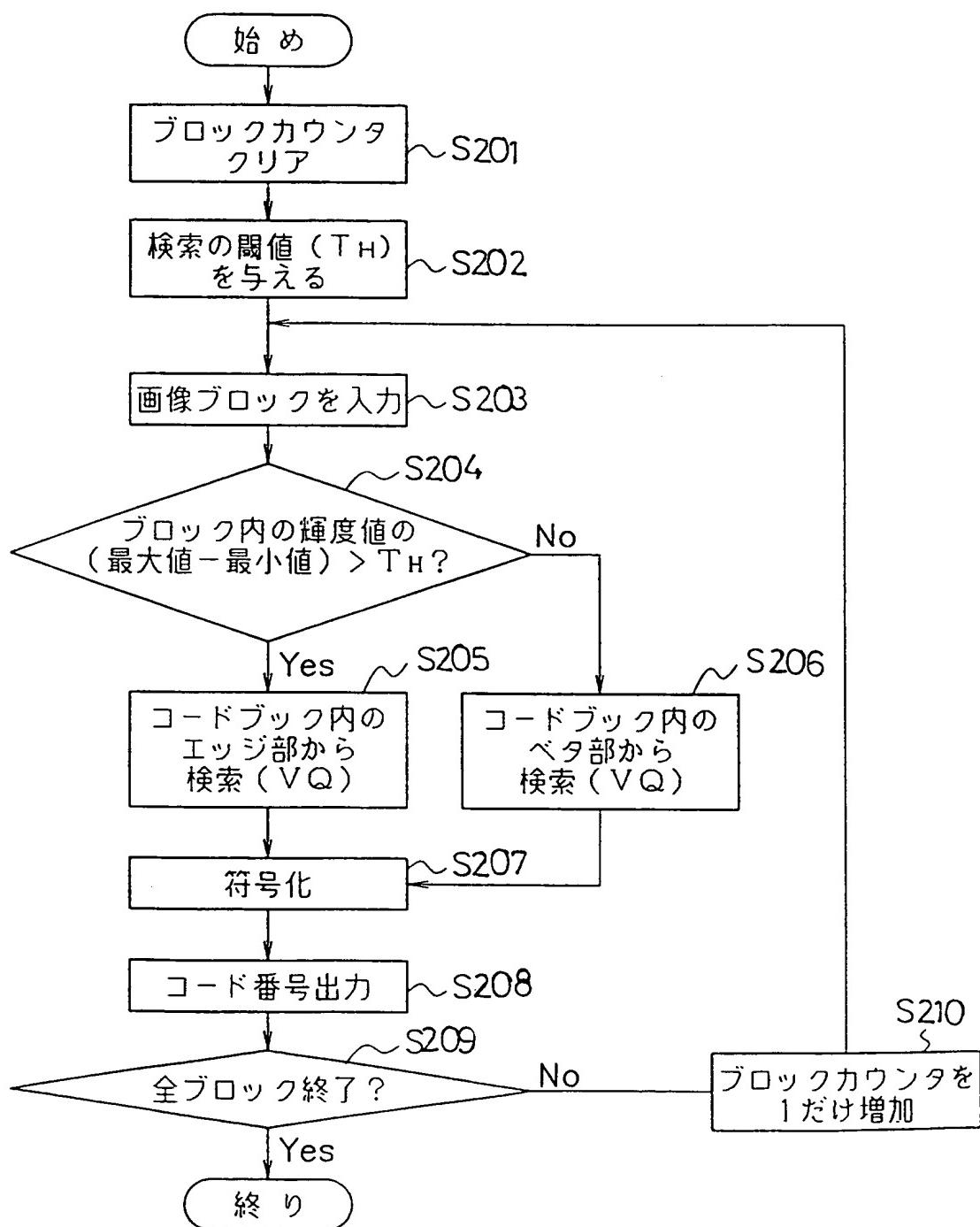
(a)



(b)

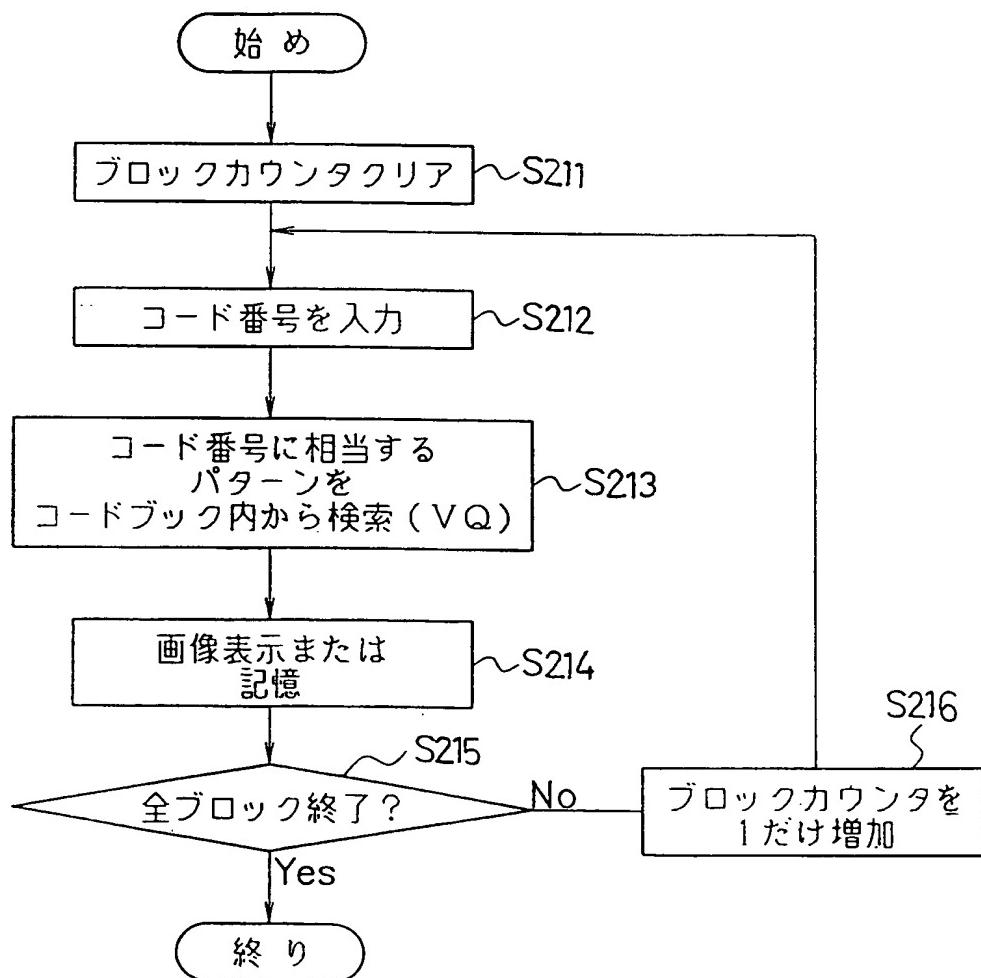
THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図22】



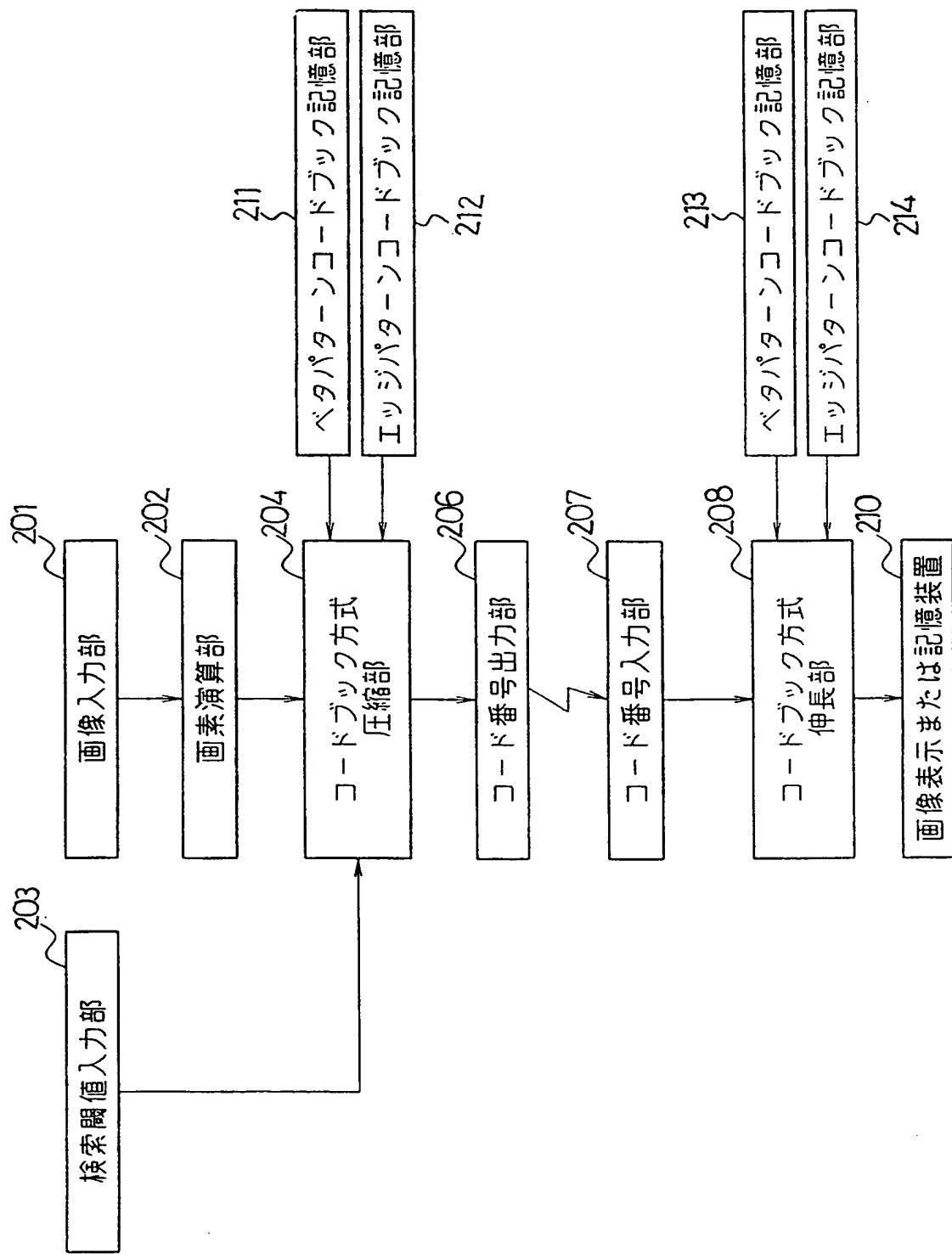
THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図 2 3】



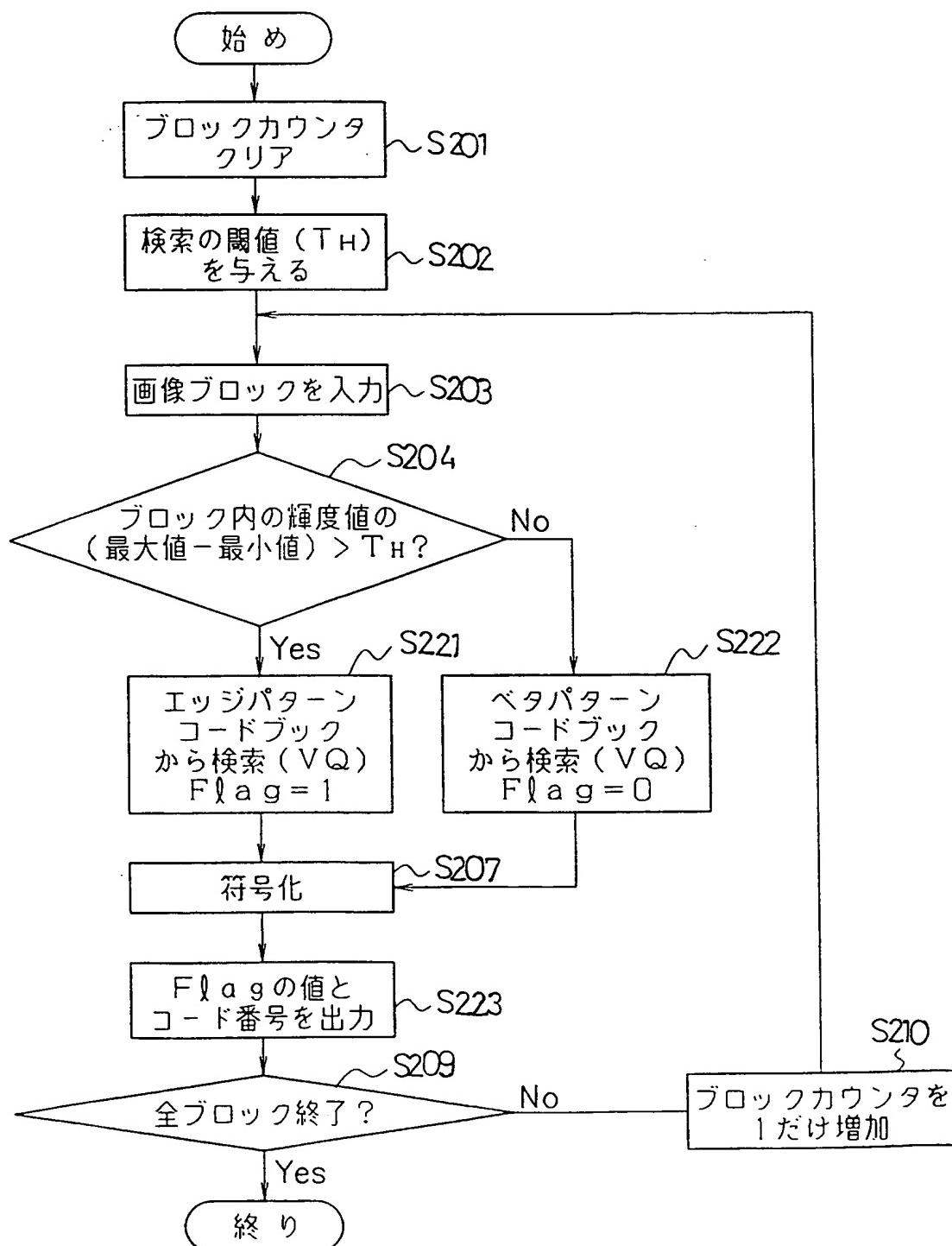
THIS PAGE BLANK (USPS)

【図 24】



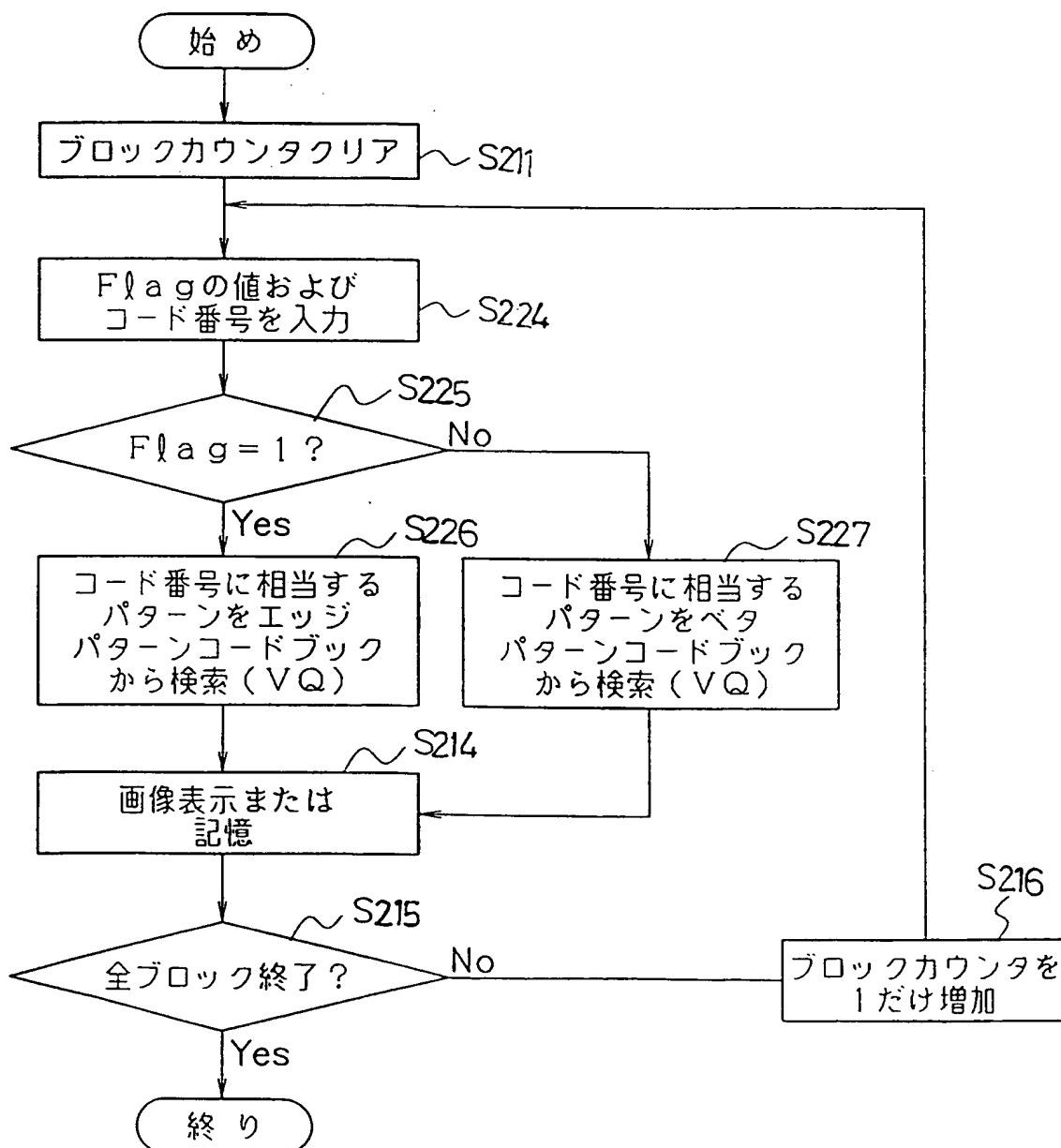
THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図25】



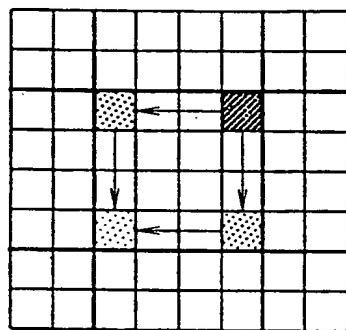
THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図 2 6】

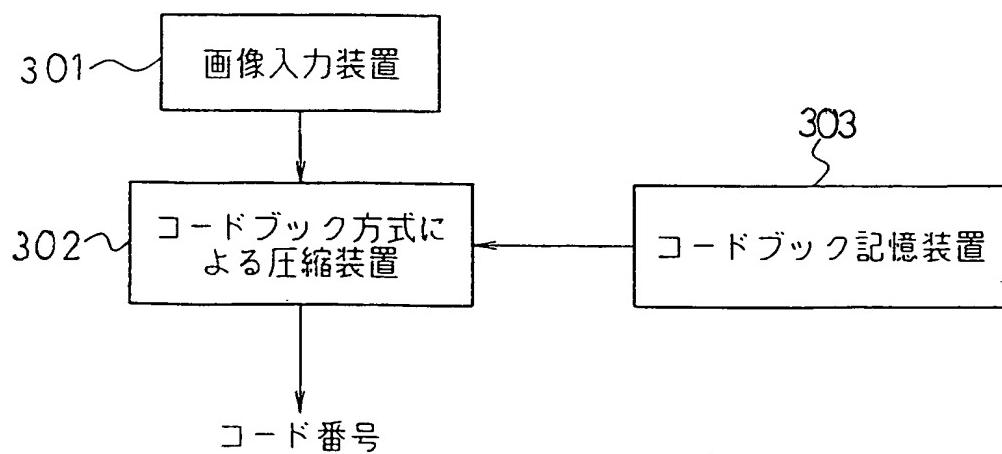


THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図 2 7】



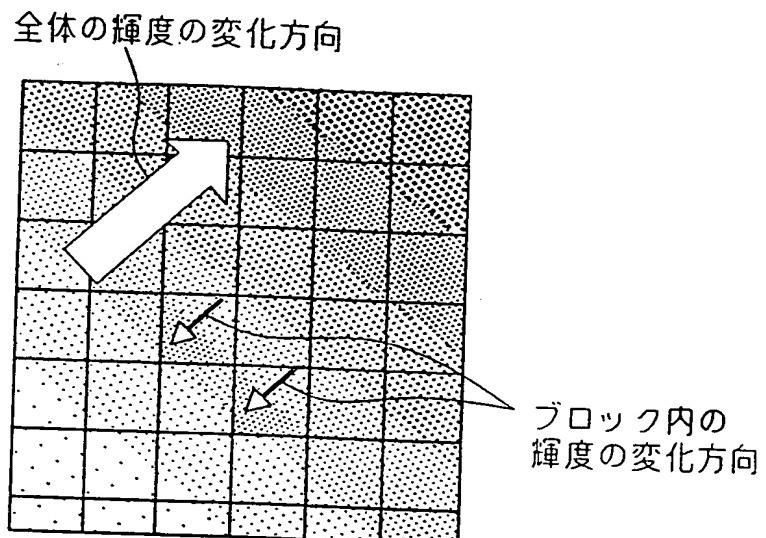
【図 2 8】



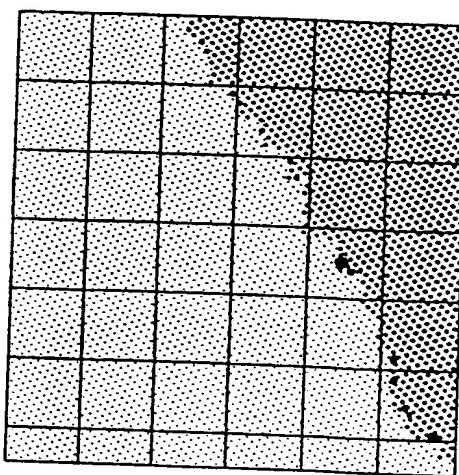
THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

【図 2 9】



(a)



(b)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/02050

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁶ H03M7/30, H04N1/41, H04N7/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁶ H03M7/30, H04N1/41-1/419, H04N7/24-7/68

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
 Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 6-164939, A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 10 June, 1994 (10. 06. 94), Column 8, line 37 to column 9, line 27 ; Fig. 4 (Family: none)	1, 5, 6, 10, 11, 15, 18-31, 40-42, 47, 51, 55, 61
A		43, 44, 45, 48, 49, 52, 53, 56
X	JP, 64-82779, A (Canon Inc.), 28 March, 1989 (28. 03. 89), Page 5, lower right column, line 11 to page 6, line 15 ; page 8, upper left column, lines 1 to 12, upper right column, lines 10 to 14 (Family: none)	2, 7, 12, 16, 32-39, 46, 54, 60, 62, 64
Y		1, 4-6, 9-11, 14, 15, 17-31, 40-42, 47, 51, 55, 61
A		43, 44, 45, 48, 49, 52, 53, 56

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

"A"	Special categories of cited documents: document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E"	earlier document but published on or after the international filing date	"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&"	document member of the same patent family
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		

Date of the actual completion of the international search
13 July, 1999 (13. 07. 99)

Date of mailing of the international search report
27 July, 1999 (27. 07. 99)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/02050

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 4-225626, A (American Telephone and Telegraph Co.), 14 August, 1992 (14. 08. 92), Column 8, line 40 to column 9, line 25 & EP, 450937, B1 & US, 5136374, A & CA, 2039416, C	3, 8, 13
Y		4, 5, 9, 10, 14, 17
X	JP, 4-302376, A (Tokyo Electric Co., Ltd.), 26 October, 1992 (26. 10. 92), Fig. 1 and its illustration (Family: none)	50, 57-59, 63
Y		51
A		52, 53, 56
A	JP, 9-130259, A (Casio Computer Co., Ltd.), 16 May, 1997 (16. 05. 97), Refer to the full text (Family: none)	1-64
A	JP, 9-84052, A (International Business Machines Corp.), 28 March, 1997 (28. 03. 97), Refer to the full text (Family: none)	1-64
A	JP, 8-317385, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 29 November, 1996 (29. 11. 96), Refer to the full text (Family: none)	1-64
A	JP, 4-139958, A (Tokyo Electric Co., Ltd.), 13 May, 1992 (13. 05. 92), Refer to the full text (Family: none)	1-64
A	JP, 62-32785, A (Fujitsu Ltd.), 12 February, 1987 (12. 02. 87), Refer to the full text (Family: none)	1-64

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP99/02050

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. Cl° H03M 7/30,
H04N 1/41,
H04N 7/28

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. Cl° H03M 7/30,
H04N 1/41-1/419,
H04N 7/24-7/68

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-1999年
日本国登録実用新案公報	1994-1999年
日本国実用新案登録公報	1996-1999年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 6-164939, A (富士ゼロックス株式会社), 10. 6月. 1994 (10. 06. 94), 第8欄第37行乃至第9欄第27行、及び第4図 ファミリーなし	1, 5, 6, 10, 11, 15, 18-31, 40-42, 47, 51, 55, 61
A		43, 44, 45, 48, 49, 52, 53, 56

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13. 07. 99

国際調査報告の発送日

27.07.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

阿部 弘

5K

9382

電話番号 03-3581-1101 内線 3555

C(続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 64-82779, A (キヤノン株式会社), 28. 3月. 1989 (28. 03. 89), 第5頁右下欄第11行乃至第6頁 第15行、及び第8頁左上欄第1行乃至第12行、及び第8頁右上 欄第10行乃至第14行 ファミリーなし	2, 7, 12, 16, 32-39, 46, 54, 60, 62, 64
Y		1, 4-6, 9-11, 14, 15, 17-31, 40-42, 47, 51, 55, 61
A		43, 44, 45, 48, 49, 52, 53, 56
X	JP, 4-225626, A (アメリカン テレフォン アンド テレグラフ カムパニー), 14. 8月. 1992 (14. 08. 92), 第8欄第40行乃至第9欄25行 &EP, 450937, B1 &US, 5136374, A &CA, 2039416, C	3, 8, 13
Y		4, 5, 9, 10, 14, 17
X	JP, 4-302376, A (東京電気株式会社), 26. 10 月. 1992 (26. 10. 92), 第1図とその説明 ファミリーなし	50, 57-59, 63
Y		51
A		52, 53, 56
A	JP, 9-130259, A (カシオ計算機株式会社), 16. 5 月. 1997 (16. 05. 97), 全文を参照 ファミリーなし	1-64
A	JP, 9-84052, A (インターナショナル・ビジネス・マシ ーンズ・コーポレイション), 28. 3月. 1997 (28. 0 3. 97), 全文を参照 ファミリーなし	1-64
A	JP, 8-317385, A (松下電器産業株式会社), 29. 1 月. 1996 (29. 11. 96), 全文を参照 ファミリーなし	1-64
A	JP, 4-139958, A (東京電気株式会社), 13. 5月. 1992 (13. 05. 92), 全文を参照 ファミリーなし	1-64
A	JP, 62-32785, A (富士通株式会社), 12. 2月. 1 987 (12. 02. 87), 全文を参照 ファミリーなし	1-64